R

ÊSTE FASCICULO COMPLETA O TOMO 57

EXD.

Tomo 57

Fascículo 2

Dezembro 1959

TPI

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
18 MAR 1960
C.S.A.T
SERIAL SEPARATE

MEMÓRIAS

DO

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Rio de Janeiro - Brasil

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

DIRETOR
Amilcar Vianna Martins

SECRETÁRIO
Laerte Manhães de Andrade

DIVISÕES CIENTÍFICAS

CHEFES

Microbiologia e Imunologia (D.M.I.)
Genesio Pacheco

Zoologia médica (D.Z.M.)
Lauro Pereira Travassos

Fisiologia (D.F.)
Thales Cesar Martins

Patologia (D.P.)
Carlos Bastos Magarinos Torres

Estudos de Endemias (D.E.E.)
Julio Muniz

Vírus (D.V.)
Henrique de Azevedo Penna

Química e Farmacologia (D.Q.F.)
Gilberto Guimarães Villela

Higiene (D.H.)
José Guilherme Lacôrte

Hospital Evandro Chagas (H.E.C.)
Genard Carneiro da Cunha Nobrega

SECÇÕES CIENTÍFICAS

CHEFES

Bacteriologia (D.M.I.)
Gobert Araujo Costa

Micologia (D.M.I.)
Antonio Eugenio de Arêa Leão

Entomologia (D.Z.M.)
Herman Lent

Helmintologia (D.Z.M.)
João Ferreira Teixeira de Freitas

Protozoologia (D.Z.M.)
Felipe Nery Guimarães

Fisiologia (D.F.)
Haity Moussatché

Endocrinologia (D.F.)
(vaga)

Anatomia Patológica (D.P.)
Eitel Lopes Moreira Duarte

Hematologia (D.P.)
Walter Oswaldo Cruz

Medicina Experimental (D.P.)
Roberto Luiz Pimenta de Mello

Estatística e Epidemiologia (D.E.E.)
Octavio Coelho Magalhães

Inquéritos e Trabalhos de Campo (D.E.E.)
Emmanuel Dias

Vírus (D.V.)
José Fonseca da Cunha

Riquetsias (D.V.)
Francisco de Paula da Rocha Lagoa

Química (D.Q.F.)
Humberto Teixeira Cardoso

Ensaios Biológicos e Contrôle (D.Q.F.)
Oswaldo Lazarini Peckolt

Farmacodinâmica e Quimioterapia (D.Q.F.)
(vaga)

Bioclimatologia (D.H.)
Laerte Manhães de Andrade

Higiene do Trabalho (D.H.)
Murilo Cardoso Fontes

Nutrição (D.H.)
Estácio de Figueiredo Monteiro

MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Tomo 57 Fascículo 2 Dezembro, 1959

OBSERVAÇÕES HIDROBIOLÓGICAS SÔBRE A MORTALIDADE DE PEIXES NA LAGOA DE CAMORIM*

LEJEUNE P. H. DE OLIVEIRA, RUBEM DO NASCIMENTO, LUIZA KRAU e ARNALDO MIRANDA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com uma figura no texto)

Aos 12 de fevereiro de 1959, pela manhã, iniciou-se a costumada costumada mortandade de peixes na Lagoa de Camorim. Mortandades pequenas e de áreas limitadas são comuns, há muitos anos, na Lagoa de Jacarepaguá; contudo, a primeira ocorreu em 1956. Êste grande fenômeno, destruidor brutal da fauna, está se repetindo regular e anualmente, agora pela 4.ª vez e sua causa fundamental deveria ter sido alguma mudança de regime.

Notícia geográfica — O sistema lagunar de Jacarepaguá é composto de 3 lagoas: a de Camorim, que se acha no meio, une a grande Jacarepaguá com a Lagoa da Tijuca que se abre ao mar. Camorim tem entrada estreita, de uns 200-300 metros de largura, ao lado da foz do rio das Pedras. A antiga Camorim foi mais arredondada e mais vasta; seus pescadores recordam de maiores pescarias de robalos ou camorins, donde o seu nome. Em tempos passados empurravam suas canoas até à Panela Negra que passou hoje à terminologia terrestre — o atual Morro da Panela, já terra a dentro, a cêrca de 1 km da margem do taboal. O crescimento da tabôa *Typha dominguensis* fêz a lagoa perder superfície, reduzir-se a 200-300 m de largura; tendo 2,5 km de comprimento, sua área orça atualmente por cêrca de 50 hectares, quando vazia. É chamada Camorim até onde recebe as águas do Arroio Fundo, e dalí para cima passa a ser Lagoa de Jacarepaguá propriamente dita, existindo sòmente mudança de nome, sem maior acidente. A Lagoa de Jacarepaguá, quase 10 vêzes maior que Camorim, tem área mínima de cêrca de 450 hectares, quando vazia. Tôdas as águas pluviais recebidas pela Jacarepaguá vão à Camorim, esta em seguida as esvazia na Lagoa da Tijuca. A comunicação das duas primeiras lagoas, defronte à foz do rio das Pedras, assim como o Saquinho da Tijuca são tão rasos, recentemente, que só permi-

* Recebido para publicação a 12 de março de 1959.

tem saida às aguas das chuvas. Vários assoreamentos formaram meia dúzia de ilhotas próximas a duas ilhas que impedem a boa entrada às águas que vierem da Barra da Tijuca, a não ser em marés excepcionalmente altas ou tempestuosas, empurradas pelo vento. Se as águas vindas da Lagoa da Tijuca pudessem entrar sempre livremente em Camorim e Jacarepaguá, estas seriam mais salgadas atualmente, mas o volume das chuvas recolhidas pela enorme bacia de Jacarepaguá é muitíssimo maior que o pequeno volume que entra de água do mar. Encontramos Camorim quase doce, em fevereiro de 1959, em regime oligohalino, apenas com 2 gramas de cloretos por mil, correspondendo, a grosso-modo, a 10% de água do mar em 90% de água doce.

Pontos de colheita do material (fig. 1) — N.º 1: a 20 m da foz do Rio Anil, que em meados de fevereiro esteve muito sêco, a água subia lentamente, empurrada pela maré enchente, nas ocasiões das mortandades. N.º 2: No meio da lagoa, no meridiano 43º21'. Em praticagem rápida, foi na linha da visual Panela-São Francisco, isto é, quando de canoa, a silhueta do morro da Panela cobria a do São Francisco.

ANTECEDENTES LIMNOLÓGICOS

Hidrografia — A lagoa esteve rasa, a cêrca de meio metro abaixo do nível normal. Estagnação absolutamente tranquila, não houve redemoinhos, nem movimentações nas águas.

Térmica — O fato importante foi o enorme calor dêste fevereiro. Os pescadores diziam, a seu modo, que, pràticamente não podiam enfiar a mão "nágua quente" entre o meio dia e 14 horas. Deveria estar ao redor de 40ºC, temperatura razoável para esta época, donde se deduz haver um balanço calorífico anormal.

Meteorologia — Época de grande estiagem, não houve nas três semanas anteriores à mortandade, ventos e chuvas.

Ótica — Não houve profundas alterações de coloração nas águas, riscas denunciadoras de descargas violentas de tributários e de certas poluições industriais.

Alterações geográficas — *Urbanização*: Nota-se o rio Anil retificado (fig. 1); mais longe de Camorim, na Barra da Tijuca, há alterações geográficas por construção de paredão protetor da praia, donde menor circulação de água do mar até Camorim, desde 1955. *Industrialização*: O estudo de resíduos que são lançados à montante de Camorim serão interessantes, talvez pela ação acumulativa, porque a poluição industrial existe, mas não influiu bruscamente no desencadeamento desta mortandade, conforme provamos com os testes de tolerância.

Antecedentes biológicos — Margens normais, quase não há alterações urbanisadoras no ambiente marginal de Camorim. Há faixas de vegetação aquática de água-pés *Eichhornia*, de tabôas *Typha*, muito *Myriophylum* e outras *Potamogetonaceae*. Aspecto biológico normal:

sem mortandades crônicas de poucos peixes e películas estranhas sôbre as águas, bôrras flutuantes; freqüência normal das aves comuns da lagoa; nenhuma alteração a ser notada, segundo o rápido histórico dos pescadores; a pesca seguia o seu rítmo normal.

Antecedentes bacteriológicos — Colibacilos; a poluição fecal de uns 6 barracos no Carrança não dá para influir na lagoa de 50 hectares, embora não se deva deixar de examinar melhor a poluição crônicamente trazida pelos rios e valas, aumentando com os anos.

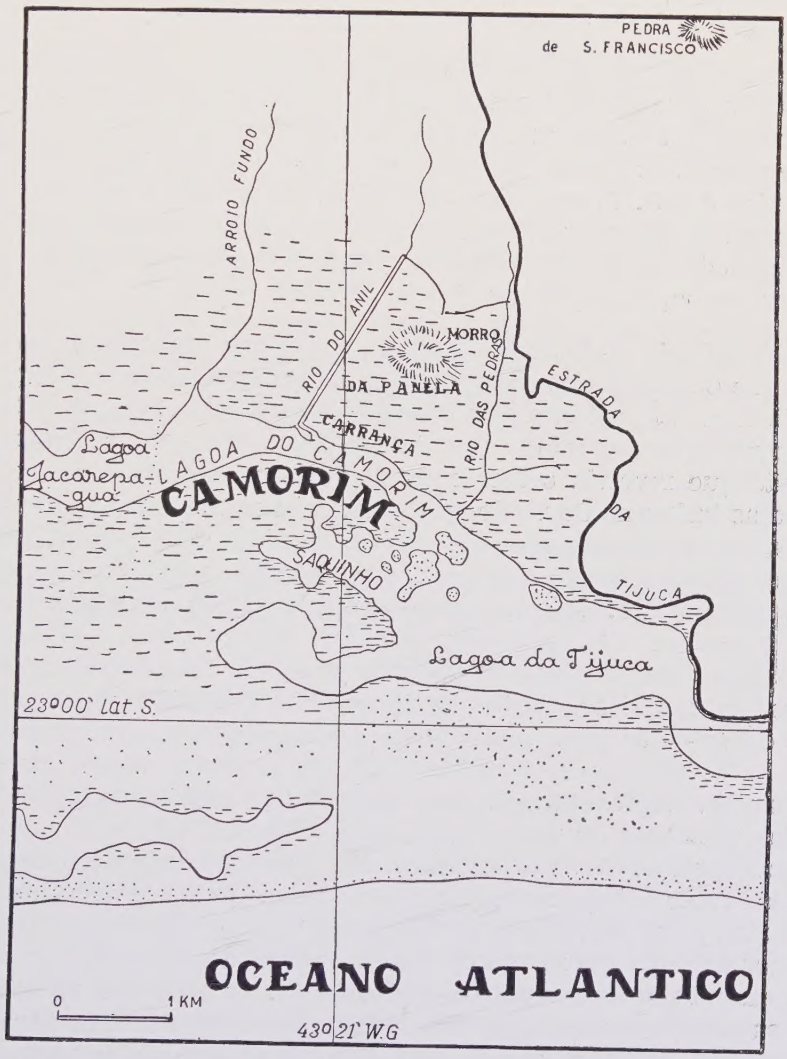


Fig. 1 — O rio Anil retificado, a lagoa cortada pelas coordenadas Lat. S. 22°59' por Long. W. Greenw. 43°21'

OBSERVAÇÕES DURANTE O FENÔMENO

Dados físicos — *Circulação em águas profluentes*: A mortandade passou após alteração brusca de nível. Com a vinda de águas frescas do mar, subiram ràpidamente a mais de 1 m acima do médio normal. O quase espelhado da superfície achamalotou-se e toldou-se de uma lama mais negra. Não houve nenhum enxurro que passasse, trazendo elementos nocivos ou tóxicos, por descarga de alguma fábrica, já que a mortandade passou-se no sentido das águas vindas de Camorim para Jacarepaguá e, não, das retrocedentes para o mar.

Lavagem marginal — Com a subida das águas, sem chuvas, romperam-se as separações entre as zonas inundadas nos charcos e a lagoa. Misturaram-se as águas negras estagnadas no taboal, húmicas e ácidas, de pH menor que 6 e 5, com águas alcalinas da lagoa, cujo pH se acha entre 8 e 9. A superfície do taboal empapado é maior que a da lagoa rasa. O enorme volume que fica estagnado durante o verão tem outras características limnológicas e, se bruscamente misturado com as águas da lagoa, desequilibram-lhe o regime.

Meteorologia — O ar era tomado por névoa embaciada, ao mesmo tempo que o mau cheiro desprendia-se da mistura salobra. Os pescadores voltaram para a terra, por causa do enevoado e do mau cheiro, pois lhe incomodavam o estar e remar na lagoa, durante o fenômeno de convexão que revolvia o fundo da Camorim; esperaram nas margens até que as bafagens do vento quebrassem os nevoeiros; aí quando apareceu a superfície das águas levemente borbulhosa. Depois, remaram abrindo caminho no enorme lençol prateado que marejava de pequenos peixes moribundos. A luta contra a morte rápida foi perdida para os peixes pequenos, cuja natação, de curto raio de ação, impossibilitou-lhes a fuga. As savelhas *Brevoortia*, os acarás *Geophagus*, vários clupeídeos, engraulídeos, alguns barrigudinhos *Poecilidae*, e camarões de águas doces — os pitús *Macrobrachium carcinus*, morreram imediatamente. Os pescadores corriam atrás dos peixes maiores, irrequietos, agonisantes. Aproveitavam para apanhar primeiramente as corvinas grandes, próximas da morte, que ainda se debatiam aos tibungos; porém perderam as corvinas enormes, de boa capacidade de natação, que puderam fugir a tempo, em direção ao mar. Estas, entretanto, foram apanhadas pelos pescadores da Lagoa da Tijuca, que armaram, ràpidamente, suas redes em forma de túneis. Horas depois o fartum de peixe podre exalou por todo o bairro do Camorim. Conforme a viração dava, a massa de peixes mortos, à tona dágua, ia carregada, ora para o lado do Carrança, ora para o lado sul. Calcula-se tenha sido retirado pela Limpeza Urbana, no mínimo, duas toneladas diárias de peixes mortos,

desde o dia 12; a maior mortandade, a do dia 16, foi de cêrca de 4 toneladas. Não se contou muito peixe que ficou escondido apodrecendo entre as tabôas e água-pés, aliás, como tem ocorrido nestes 4 últimos verões.

OBSERVAÇÕES APÓS A MORTANDADE

Quando chegamos à lagoa, em 17 de fevereiro, a superfície das águas estava uniformemente lisa, quase espelhada — não borbulhosa, não espumosa, sem manchas de óleos ou quaisquer outras. O aspecto da superfície, entre as *Elodea* na foz do rio Anil, os pitús mortos côr vermelho tijolo, se decompondo, e pequenos peixes entre as plantas aquáticas. Não se viam mais as aves normais freqüentadoras das lagoas, mas um ou outro urubú.

Temperatura — De 15 até 17 horas a temperatura superficial era 32,5°C, nos arredores do Carrança e no meio da lagoa, muito mais fresca que na ocasião da mortandade.

Ótica — No ar, visibilidade normal. Nágua, nos pontos 1 e 2 da lagoa: Côr total aparente da lagoa castanha escura, côr de café ralo ou chá forte; a côr negra desapareceu, pois a lama finíssima se depositou no fundo, passada a convexão. Côr da coluna dágua, com fundo branco de disco de Secchi, amarelo limão intenso. Índice de penetração da luz, limite de visibilidade ao disco de Secchi 23 cm, o que pode ser considerado normal. Turbidez, vista pela visibilidade do traço de 1 mm de grossura, no fundo branco, 24 cm, considerada normal.

Cheiro — Medianamente pútrido, de peixe estragado, de ranço já tolerável, menos acatingado que em 14 de fevereiro.

Plancton

Phytoplancton — *Myxophyceae*: Fam. *Oscillatoriaceae*: *Oscillatoria* sp., de filamentos largos, poucas. Família *Chroococcaceae* — gênero *Chroococcus* comuns. *Microcystis aeruginosa* Kuetzing, poucas. *Chlorophyceae*: ordem *Chlorococcales*, fam. *Scenedesmaceae*, *Scenedesmus quadricauda* Brébisson, raríssimos. *Bacillariophyceae*: ordem *Centrales*, *Chaetocera* sp., raras; *Coscinodiscus* pequeníssimos, de águas salobras, raros.

Zooplancton — *Rotatoria*, gênero *Brachionus*, predominantes, do gênero *Thriarthra* comuns. *Crustacea*, *Copepoda*, fam. *Cyclopidae*: fêmeas ovadas, larvas *nauplius*, *copepodidus* e machos, subdominantes.

Metade do plancton, quando examinado diretamente, estava recém-morto, outra metade exuberantemente viva.

O exposto na análise acima é um plancton normal de águas oligohalinas. Parece estranho que tenha sido colhido no período de mortandades. O plancton não passou a polisapróbio, porque muita matéria orgânica, vinda da carne de peixes, foi retirada pelos serviços de limpeza urbana. Quanto aos pequenos peixes, junto às plantas aquáticas, inacessíveis aos lixeiros, não deram para alterar o grau de saprobidade. Muitas espécies de cianofíceas, dos gêneros *Oscillatoria* e *Microcystis*, suportam temperaturas altas em climas tropicais, seu número enormíssimo de indivíduos num plancton exige interpretação limnológica criteriosa, pois nem sempre se aliam a prognósticos favoráveis. Sua presença, quando poucas ou raras, em lagoas rasas tropicais, é normal. Além disso, os copépodos ciclopídeos, fêmeas, fêmeas ovadas, machos e larvas achavam-se quase todos vivos; esta circunstância atesta que a espécie estava se reproduzindo, que as condições eram normais na ocasião da mortandade. Exclue-se a causa "plancton monótono", pois não houve alteração na distribuição populacional do plancton. O que se passou nas águas de Camorim foi o contrário, o plancton estava normal, quando um fenômeno brusco, não de natureza biológica, desencadeou a mortandade.

Ultraplancton

Exame microscópico de água passada em filtro bacteriológico — Aspecto surpreendentemente normal, até quando se possa dizer, numa lagoa oligohalina, em regime térmico de insolação, rasa e tropical. Não encontramos excesso de detritos (tripton), raras foram as bactérias, o que indica saprobidade baixa, no grau oligosapróbio.

Myxophyceae: Fam. *Oscillatoriaceae, Oscillatoria* sp., poucos tricomas, pequeníssimos, curtos, com pigmentos escuros. Fam. *Chroococcaceae, Chroococcus* sp. (*C. limneticus?*) dominante. *Chlorophyceae*: Ordem *Chlorococcales*, fam. *Chlorococcaceae, Chlorococcum* sp. subdominante. *Bacillariophyceae*: Ordem *Centrales, Coscinodiscus* sp. pequena, menor que os *Coscinodiscus* que entram na Lagoa da Tijuca.

Zooultraplancton — Protozoa Mastigophora: raros, incolores, rápidos, pequenos. Tripton, detritos de clorofilados superiores.

O aspecto dêste ultraplancton, quando vivo, com os croococos muito verdes, era exuberantemente viçoso, feição esta não polisapróbia. Em poucos centímetros quadrados ao redor dos pequenos peixes que estavam se decompondo, junto às *Typha* e *Eichhornia*, havia milhões de protozoários e bactérias em cada ml, mas já um decímetro afastado a água estava com aspecto semelhante a do meio da lagoa, não polisapróbia.

Análises químicas

Amostra n.º 1 — Perto da margem do Carrança, um pouco para fora do tapete de *Eichhornia*.

Temperatura	32,5ºC	
pH	8,3	
Clorêtos (Ion Cl)	1,775	g/l
Alcalinidade à fenolftaleina (Em $CaCO_3$)	4,0	mg/l
Alcalinidade total (Em $CaCO_3$)	82,0	mg/l
Carbonatos (Em $CaCO_3$)	8,0	mg/l
Bicarbonatos (Em $CaCO_3$)	74,0	mg/l
Oxigênio consumido (O)	27,0	mg/l
Oxigênio dissolvido (O_2)	6,6	mg/l
Gás carbônico (CO_2)	Nihil	
Gás sulfídrico (H_2S)	2,002	mg/l
Fosfatos (Ion PO_4)	0,2	mg/l
Nitritos (Ion NO_2)	0,007	mg/l
Amônia (Ion NH_4)	1,0	mg/l
Substâncias sólidas dissolvidas	3,957	g/l
Resíduo fixo total	3,114	g/l

Amostra n.º 2 — No meio da lagoa, a 0,4 da superfície das águas.

Temperatura	32,5ºC	
pH	8,4	
Clorêtos (Ion Cl)	2,059	g/l
Alcalinidade à fenolftaleina (Em $CaCO_3$)	3,0	mg/l
Alcalinidade total (Em $CaCO_3$)	85,0	mg/l
Carbonatos (Em $CaCO_3$)	6,0	mg/l
Bicarbonatos (Em $CaCO_3$)	79,0	mg/l
Gás carbônico (CO_2)	Nihil	
Gás sulfídrico (H_2S)	2,002	mg/l
Oxigênio dissolvido (O_2)	4,6	mg/l
Oxigênio consumido (O)	23,0	mg/l
Fosfatos (Ion PO_4)	0,6	mg/l
Nitritos (Ion NO_2)	0,20	mg/l
Amônia (Ion NH_4)	1,0	mg/l
Substâncias sólidas dissolvidas	4,176	g/l
Resíduo fixo total	3,183	g/l

Interpretação limnológica

Difícil no Brasil por falta de estudos comparativos com outras lagoas.

Mesmo que não tenha havido desequilíbrio de pH, cujo dosado foi 8,3 e 8,4, o normal nas lagoas salobras cariocas e fluminenses, tem hoje influência ácida. O teor de bicarbonatos normal, que sempre temos dosado em várias lagoas litorâneas, é 100-170. A influência ácida se manifestou, seja sulfídrica, seja vinda de pântanos polihumosos junto às tabôas, às *Salvinia*, porque fêz baixar o teor de bicarbonatos para 74 e 79 na Camorim. Os carbonatos, cujo normal anda ao redor de 40 mg/l em outras lagoas, em Camorim caiu para 6 e 8. A alcalinidade total, isto é, carbonatos mais bicarbonatos, no local 1, é 74 mais $8 = 82$ e, no local 2, é $79 + 6 = 85$.

O fator alcalinidade dividido pela clorosidade, tomado da maneira mais simples, deu, na média tomada entre os resultados dos locais 1 e 2:

$$\text{Fator } \frac{\text{Alcalinidade}}{\text{Clorosidade}} = \frac{84}{2000} = 0{,}042$$

Ora, a água do mar que entra na lagoa tem êste fator = 0,006; se êste se mantiver sempre baixo, as proporções entre salinidade, clorêtos, teor de carbonatos, gás carbônico deverão continuar a se manter equilibradas. Nas barras das lagoas, Tijuca, Maricá, Saquarema, êste fator, calculado segundo resultados publicados anteriormente, acha-se entre 0,006 e 0,008. As nossas médias indicam, para essas lagoas litorâneas, como o máximo tolerável normalmente

$$\text{Fator } \frac{\text{Alcalinidade}}{\text{Clorosidade}} = 0{,}010$$

Em Camorim, em 17-II-1959, esteve 4 vêzes mais alto que o tolerável normalmente, o que pode ser interpretado como mudança no sistema de tampões químicos — carbonatos, bicarbonatos, além dos outros sais reguladores do equilíbrio ácido-básico.

Pelas análises de que dispomos, tais alterações sòmente poderão ser devidas à libertação de gás sulfídrico. Poderiam ter sido, caso fôsse em lagos de águas doces, causadas pelo CO_2 livre, mas na massa dágua das lagoas litorâneas que temos analisado, o CO_2 livre nunca foi encontrado. O enorme depósito de conchas, no fundo dessas lagoas, reage com todo o CO_2 livre, faz que o pH fique sempre alcalino, geralmente entre 8 e 9. Oscilações no fator alcalinidade por clorosidade de 6 milésimos para 40 milésimos exprimem desequilíbrios que a maior parte da fauna não resiste. Entretanto, somos incipientes neste assunto, estamos esboçando tentativas para se chegar a "tabelas de critérios" para piscicultura em águas salobras.

Gás sulfídrico — O fundo de lagoas aconselháveis para peixes sòmente poderá ter H_2S até 0,4 p.p.m., segundo o exigido pelos padrões da U.S. Bureau of Fisheries. Tal é o limite máximo permissível para manutenção da vitalidade da fauna. Nunca, em nenhuma época do ano, deveremos encontrar mais de 1 mg/l de gás sulfídrico. O teor

achado em Camorim, com 2 mg/l, após ter esvanecido muito gás, é quantidade 5 vêzes mais alta que o tolerável, e 2 vêzes mais alta que o limite máximo permissível. A mortandade se deu na parte cujo fundo acumula borbulhas de H_2S acima do critério de segurança. Sòmente a Lagoa da Tijuca, antes do Saquinho da Tijuca, tem fundo bom quanto a êste aspecto. Chegando próximo a Camorim já se dosa 3 mg/l de H_2S. Em tais lamas o que se deveria estranhar seria que não houvessem mortandades, pois estão fora das faixas de segurança.

Matéria orgânica — Em 1953 era comum na Lagoa Rodrigo de Freitas 7 a 9 mg/l em oxigênio consumido; tal teor não subiu, até que pouco antes da mortandade de peixes que ocorreu em março de 1954 subiu até 20 mg/l, dose muito alta.

Conforme os critérios de NAUMANN, para oligo, meso e politipo foi avaliado o teor, de matéria orgânica em — oligotipo, menos de 6,25 mg/l; mesotipo, de 6,25 até 12,5; e politipo, o que fica acima de 12,5 mg/l de O^2 consumido. O teor politipo, para as lagoas litorâneas, está fora das faixas de segurança para vitalidade prolongada da fauna vertebrada. Na Lagoa de Camorim a cota foi alta, de 23 a 27 mg/l. Acreditamos que êste elevado teor de matéria orgânica deve estar sendo mantido há muito tempo, pois se o aumento fôsse brusco, imediato, também haveria de ter baixado o teor de oxigênio dissolvido, mas êste encontramos normal. Isto nos leva, também, a afirmar que essa mortandade não se deu por alteração brusca de saprobidade, não deve ter sido precedida por nenhum excesso brusco de matéria orgânica, intempestivamente atirada às águas; se isso tivesse acontecido, também o plancton não resistiria, nêle estariam os indicadores de polissaprobidade. Contudo, notemos que o teor de matéria orgânica em Camorim está em grau politipo.

Oxigênio dissolvido — Foi 4,6 a 6,6 mg/l. Não foram más as condições quanto ao arejamento. A causa da mortandade foi tão brusca que não deu tempo para produzir efeitos maléficos, na capacidade de arejamento.

Fósforo — Tudo aconselha a adotar como boa dose de fosfatos a que esteja em grau oligotipo, isto é, de zero até 0,25 mg/l PO^4. A Lagoa de Camorim, em 17 de fevereiro de 1959, teve 0,6 mg/l de P de PO^4, teor mesotipo fraco, acima do que iremos propor como tolerável, sem perigo para a fauna, em próxima publicação.

Nitritos — Pelas dosagens que temos feito em várias lagoas limnològicamente comparáveis à Camorim, estamos para propor como máximo tolerável o que deva estar ao redor de 0,04 mg/l de N de NO_2. Os nitritos, tanto quanto nos foi dado observar, não se afastaram dos padrões de segurança. Lembremos que a Lagoa Rodrigo de Freitas teve, pela época da mortandade de 1954, $N—NO^2 = 3,8$ mg/l, isto é, 7 vêzes acima dêste máximo.

Amônia, NH^4 — Embora alta, com 1 mg/l, está dentro das faixas de tolerância para uma laguna tropical.

Análise bentônica

Exame limnológico da 1.ª camada de fundo — Tapete de 1.ª camada de lama, frouxa, muito macia, consistência argilosa ao tato, cheiro levemente sulfídrico. Abiótica macroscòpicamente. Ao microscópio viu-se que recebe os flóculos, ou *pilae-minimae*, que são pãesinhos microscópicos de detritos do plancton (ou plancton e tripton) enrolados mecânicamente e que, ao cair, se depositam no fundo. Havia muitas diatomáceas vivas, umas do gênero *Surirella*, outras do gênero *Rhopalodia* e algumas *Naviculaceae*, além de poucas bactérias. A presença dessas diatomáceas vivas atesta que pouco antes do fenômeno da mortandade esta 1.ª camada ainda estava boa, em condições de oligossaprobidade, ou até, de mesossaprobidade fraca, condições estas mais ou menos perenes. Se as águas fôssem más há muito, ou durante "uma quadra", tal aspecto mau estaria registrado no fundo e, ao contrário de diatomáceas, deveriamos achar enorme massa de detritos em avançado grau de podridão polisapróbia, com milhões de bactérias por ml.

Exame da 2.ª camada de fundo — Para apanhar a 2.ª camada, onde se processam os fenômenos de anaerobiose mais intensa, usamos a sonda de copo lastrada com 1 kg de ferro, pois mais pesada mais se enterra. Abaixo da lama frouxa, achamos outra lama menos macia, cuja tamisagem não apresentou sêres vivos a olho nú. Diz-se ser também lama macroscòpicamente abiótica, em cujo tripton de fauna morta, reconhece-se fàcilmente as cascas quebradas e corroidas há muito tempo, do molusco *Littoridina australis*, corroidos por qualquer ácido, neste caso pelo H_2S, conforme o teor dosado que foi 5 mg/l em zona mais à leste do ponto n.º 2, em Camorim.

Quando êstes moluscos ainda são encontrados vivos, as condições do fundo não são tão más.

Nas zonas da Lagoa da Tijuca, que são margeadas por manguesais (*Rhizophoretum, Laguncularietum* e *Avicennietum*), o fundo tem *Littoridinas* vivas, muitas caindo de plantas aquáticas como as *Ruppia marítima*, além de outros moluscos vivos, samaguaiás *Anomalocardia*, "unhas de velho" *Nassa* sp., anelídeos, crustáceos enterrados como *Alphaeidae*, na Lagoa da Tijuca. Nas proximidades do Carrança, em Camorim, as dragagens antes e depois de peneiradas apresentam-se macroscòpicamente abióticas, coisa razoável, pois estamos em fundo sulfídrico.

Podemos aventurar a reconstituir os fatos passados: o gás sulfídrico, preso como borbulhas na lama macia, nas ocasiões da mortandade, de 12 até 16 de fevereiro, surdiu ràpidamente, desprendeu-se devido às movimentações produzidas pela convexão.

Testes de tolerância

A água do local da mortandade foi colocada nos aquários, em concentração natural ($C = 100\%$), com peixes acarás, *Geophagus brasi-*

liensis de 4 a 5 cm de comprimento, aclimatados durante mais de 10 dias em condições de laboratório. Resultado — 100% dos peixes testes viveram 100% bem, durante os 3 dias da experiência (dias 17-20-II). Tolerância 100% perfeita a esta água de Camorim, e ao plancton misturado, que não se manifestou nocivo. É, de resto, prova concludente que o elemento nocivo não esteve no plancton, porque outros peixes foram colocados em aquários com concentração duas vêzes mais forte de planctontes e continuaram vivos, perfeitamente bem durante os 3 dias do teste.

Teste de ação nociva

Águas do local, filtradas, separadas do plancton. Nada houve de nocivo a 100% dos peixes, que continuaram vivos e normais durante 72 horas. Prova que não houve ação nociva da água em que se passou a mortandade. (Como exemplo acrescentaremos — um despejo industrial, com sais de chumbo, arsênico, fenois, etc.... mata 100% de peixes em 5 a 10 minutos. Um despejo de esgotos urbanos, mata 50% dos peixes em 15 minutos).

Poluição fecal

Não poderá ter sido a causa desencadeadora da mortandade, porque os indicadores de mesosaprobidade forte não foram encontrados no plancton e o oxigênio dissolvido estava normal, com 4,6 a 6,6 mg/l. No plancton não foi encontrada flora e fauna coprófila, principalmente de protozoários fàcilmente reconhecíveis. Há no ultraplancton de águas poluidas por fezes milhões de bactérias, abundantíssimos flagelados, não há belas algas verdes clorococáceas, croococáceas, scenedesmáceas.

Renovamento das águas — Maior renovamento pela água do mar diluiria o excesso de sais adubadores — nitratos e fosfatos, e a matéria orgânica que alimentam excessivamente o plancton superabundante, o qual depositado no fundo, quando morrendo, forma a camada bentônica orgânica, cujos desdobramentos chegam até a fornecer hidrocarbonados necessários às bactérias anaeróbias, produtoras do gás sulfídrico, à custa dos abundantíssimos sulfatos. Bom renovamento diminuiria o plancton excessivo, o teor de H_2S, dêstes fundos desaconselháveis, traria melhoria no regime térmico, com águas frescas e sem convexões.

Há cêrca de 5 anos maus efeitos de renovamentos vem sendo notados, o que, naturalmente, faz impor a necessidade de novo estudo hidráulico, para que se venha planejar e projetar melhorias nas circulações desta lagoa, já que a atual barra da Tijuca começou a dar sinais de insuficiência renovadora.

ESTUDOS SÔBRE O FÓSFORO EM ALGUMAS LAGOAS DO RIO DE JANEIRO *

LEJEUNE P. H. DE OLIVEIRA, RUBEM DO NASCIMENTO e ARNALDO MIRANDA

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

Nesta publicação damos conta de análises e interpretações sôbre o fósforo de fosfatos, estudados em cinco lagoas, do estado do Rio e Distrito Federal: Camorim, Tijuca, Rodrigo de Freitas, Maricá e Saquarema.

Quais quantidades de fosfatos fazem as águas tornarem-se ambientes, òtimamente habitáveis para os sêres vivos das nossas lagoas? Eis o problema, de difícil solução, que nos leva a propor mais esta contribuição.

O fósforo vem às águas das lagoas, ou pelos rios tributários, ou pela poluição; a solubilisação dos depósitos de conchas, que o fornecem em águas ácidas, no presente caso não tem influência, pois tais lagoas são alcalinas. O seu afluxo, com a água do mar, comumente em doses de 0,0009 de P, é tão exíguo, tão menor que o grande teor das lagunas, que lhes dilue os fosfatos, quando se abrem suas barras. Fatôres diminuentes de fósforo soluvel são: o crescimento da concharia, principalmente a *Anomalocardia brasiliana,* a dos invertebrados formadores de sais insolúveis, as substâncias fosforadas de albuminas e ossos de peixes.

Utilisando as expressões, instituidas pela prática da limnologia, teremos, em mg/l:

Grau	em P	em PO_4	em PO_4
Oligotipo			
fraco ...	0,0001 — 0,010	0,000305 — 0,0305	0,000229 — 0,0229
forte ...	0,010 — 0,100	0,0305 — 0,305	0,0229 — 0,229
Mesotipo			
fraco ...	0,1 — 0,5	0,305 — 1,525	0,229 — 1,145
forte ...	0,5 — 1	1,525 — 3,058	1,145 — 2,29
Politipo			
fraco ...	1 — 20	3,058 — 61,0	2,29 — 45,8
forte ...	20 — 100	61 — 305,8	45,8 — 229,0

* Recebido para publicação a 30 de abril de 1959.

Como regra geral, os lagos que recebem poluições ou drenagens de campos agrícolas, têm alto teor de fósforo. NYGAARD, em 1938, estudando as lagoas não ácidas, da Dinamarca, lagos de Gadevão e Frederico, observou que: a urbanisada Fredericoborgue foi invadida por irrupção de algas mixofíceas *Microcystis aeruginosa* e *Oscillatoria agardhii*. É fato muito divulgado, ser a *Microcystis aeruginosa* indesejável quando dominante; também foi encontrada por nós, durante a mortandade em Camorim, em 1959, mas não como dominante. Se compararmos Fredericoborgue a essas lagoas nossas, vê-se nela dez vêzes mais fósforo, que o máximo de Maricá: 0,16 mg/l de $P\text{-}PO^4$, em 1953. As águas polifosfatadas, não raro, podem produzir irrupções indesejáveis.

Notemos que a mortandade, na lagoa de Camorim, de 12 a 16 de fevereiro de 1959 passou-se a fosfatos em teor mesotipo. Enquanto em Maricá encontravamos 0,5 mg de fosfatos por litro, a água do mar defronte sòmente tinha 0,01 mg.

RESULTADOS

Fosfatos na baía de guanabara e fora da barra

Data	*Bibliografia*	*P* (*mg/l*)	*PO^4* (*mg/l*)	*Local*
2- 8-50	Inédito	0,035	0,11	Entre Governador e Tipití
19- 9-50	Idem	0,032	0,10	Canal em frente ao Manoel de Fora
7-10-50	Idem	0,032	0,10	Lage das Casadas
7-10-50	Idem	0,032	0,10	Ilha Tipití
7-10-50	Idem	0,049	0,15	Ilha do Catalão
16-11-50	Idem	0,065	0,20	Jurujuba
17- 1-51	Idem	0,032	0,10	Canal do Pinheiro
22- 1-51	Idem	0,032	0,10	Canal de Inhaúma
27- 1-51	Idem	0,032	0,10	Ilha do Catalão
15- 3-51	Idem	0,032	0,10	Canal da Ilha da Conceição
30- 3-51	Idem	0,032	0,10	Manoel de Dentro
5- 4-51	Idem	0,032	0,10	Enseada dos Anjos — Cabo Frio
28- 4-51	Idem	0,032	0,10	Ilha do Catalão
7- 5-51	Idem	0,016	0,05	Urca — Água do Mar
27- 6-51	Idem	0,022	0,07	Parcel das Feiticeiras — 27 m de fundo
9- 7-51	Idem	0,016	0,05	Ponte da Ribeira
9- 7-51	Idem	0,016	0,05	Entre Paquetá e Itaóca — 9 m de fundo
9- 7-51	Idem	0,049	0,15	A leste da Sapucaia
9- 7-51	Idem	0,032	0,10	Ilha do Catalão
13- 7-51	Idem	0,016	0,05	Chapeu de Sol — 7 m de fundo

FOSFATOS NA BAÍA DE GUANABARA E FORA DA BARRA (*Continuação*)

Data	*Bibliografia*	*P* (*mg/l*)	PO^{4} (*mg/l*)	*Local*
13- 7-51	Idem	0,016	0,05	Parcel das Feiticeiras (perto) — 27 m de fundo
27- 7-51	Idem	0,016	0,05	A leste de Cotunduba — 14 m de fundo
27- 7-51	Idem	Nihil	Nihil	A leste de Cotunduba — superfície (normal)
27- 7-51	Idem	0,016	0,05	A leste da Ilha Rasa — 30 m de fundo
27- 7-51	Idem	0,016	0,05	A leste da Ilha Rasa — superfície
27- 7-51	Idem	0,016	0,05	Entre Ilha das Palmas e Dois Irmãos — 30 m de fundo
27- 7-51	Idem	0,008	0,025	Entre Ilha das Palmas e Dois Irmãos — superfície
27- 7-51	Idem	0,16	0,50	Canal de Inhaúma (poluição)
14-11-51	Idem	0,008	0,025	Em frente à Escola Naval — 32,8 m de fundo
14-11-51	Inédito	0,008	0,025	Jurujuba — Entre as Ilhas dos Carecas e a ponte Paula Cândido — 1,90 m de fundo
14-11-51	Idem	0,008	0,025	Jurujuba — Entre as Ilhas dos Carecas e a ponte Paula Cândido — superfície
9- 1-52	Idem	0,008	0,025	Em frente à Gloria — 6,2 m de fundo
9- 1-52	Idem	0,065	0,20	Em frente à Ilha da Boa Viagem — 19,5 m de fundo
9- 1-52	Idem	0,008	0,025	Em frente à Ilha da Boa Viagem — superfície
16- 1-52	Idem	Nihil	Nihil	Em frente à Ilha de Villegaignon (normal)
16- 1-52	Idem	Nihil	Nihil	Saco de São Francisco — Frente ao Morro do Cavalão — superfície
16- 1-52	Idem	Nihil	Nihil	Saco de São Francisco — Frente ao Morro do Cavalão — 3,90 m de fundo
30- 1-52	Idem	Nihil	Nihil	Em frente à Fortaleza de Lage (canal) — 900 m da Escola Naval — superfície
30- 1-52	Idem	Nihil	Nihil	Em frente à Fortaleza de Lage (canal) — 900 m da Escola Naval — 16 m de fundo

FOSFATOS NAS LAGOAS DE MARICÁ

Data	*Bibliografia*	*P (mg/l)*	*PO^{4} (mg/l)*	*Local*
9- 5-53	*Mem. I.O.C.*, 53:186	0,098	0,30	Araçatuba — Pedra Taputera
9- 5-53	Idem	0,115	0,35	Fora do Morrião
10- 5-53	Idem	0,065	0,20	Canal do Boqueirão — superfície
10- 5-53	Idem	0,098	0,30	Canal do Boqueirão — fundo
10- 5-53	*Mem. I.O.C.*, 53:187	0,065	0,20	Laguna Bacoparí
16- 5-53	Idem	0,065	0,20	Saco das Flores
16- 5-53	Idem	0,065	0,20	Laguna da Barra
16- 5-53	Idem	0,16	0,50	Laguna da Barra (poluição fecal de gado bovino)
16- 5-53	Idem	0,049	0,15	Estação 11
16- 5-53	*Mem. I.O.C.*, 53:188	0,145	0,45	Entrada da Lagoa do Padre
16- 5-53	Idem	0,16	0,50	Canal do Cordeirinho
16- 5-53	Idem	0,16	0,50	Laguna de Gururapina
23- 5-53	Idem	0,016	0,05	Ponta Negra (Água do mar)
23- 5-53	Idem	0,16	0,50	Laguna de Gururupina (200 m do mar)
23- 5-53	Idem	0,0065	0,02	Laguna Gururupina (1 km do mar
23- 5-53	*Mem. I.O.C.*, 53:202	Nihil	Nihil	Água de cacimba (Zacarias), Água potável
23- 9-50	Inédito	0,049	0,15	Junto da Cidade
23- 9-50	Idem	0.032	0,10	Canal do Boqueirão
17- 3-51	Idem	0,98	3,0	Praia Araçatiba (decomposição de *Ruppia, Potamogeton*; poluição; despejo industrial, depósito de peixes)
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Boqueirão (normal)
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Lagoa do Padre (normal)
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Meio da Lagoa do Padre (normal)
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Lagoa da Barra
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Fazenda de São Bento
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Canal de São Bento
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Ponta Negra (Canal)
3- 1-55	Idem	Nihil	Nihil	Lagoa Gururapina

FOSFATOS NAS LAGOAS DE SAQUAREMA E PIRATININGA

Data	*Bibliografia*	*P (mg/l)*	*$PO^{'}$ (mg/l)*	*Local*
2- 7-55	Inédito	0,098	0,30	Ponte de Saquarema
2- 7-55	Idem	0,098	0,30	Ponte do Girao
2- 7-55	Idem	0,13	0,40	Meio do Aterro do Boqueirão (decomposição de limos)
2- 7-55	Idem	0,098	0,30	A 100 m da Ilha dos Gatos
2- 7-55	Idem	0,065	0,30	A 200 m da Ilha dos Gatos
2- 7-55	Idem	0,098	0,30	A 50 m da Barreira
2- 7-55	Idem	Nihil	Nihil	Água do mar (Perto da Igreja) (normal)
12-11-55	Idem	0,098	0,30	Girao (depois da chuva)
12-11-55	Idem	0,032	0,10	*Stenotaphrietum* do Girao
12-11-55	Idem	0,065	0,20	Lagoa do Boqueirão
12-11-55	Idem	Nihil	Nihil	Lagoa do Jardim
18-11-55	Idem	Nihil	Nihil	Laguna de Fora (I)
18-11-55	Idem	0,016	0,05	Laguna de Fora (II)
18-11-55	Idem	0,098	0,30	Mombaça — Urussanga
18-11-55	Idem	0,065	0,20	Lagoa do Jaconé
18-11-55	Idem	Nihil	Nihil	Água de Poço (Saquarema), Água potável
18-11-55	Idem	0,016	0,05	Água de Poço — Mombaça
18-11-55	Idem	0,016	0,05	Água de Poço — Yacht Club
1- 8-51	Idem	0,0065	0,025	Lagoa de Piratininga — Ponta da Galheta

FOSFATOS NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS

Data	*Bibliografia*	*P (mg/l)*	*$PO^{'}$ (mg/l)*	*Local*
23- 1-53	Inédito	0,098	0,30	Margem (Em frente ao n.º 1842 da Av. Epitacio Pessoa)
23- 1-53	Idem	0,08	0,25	Margem (Em frente ao n.º 1628 da Av. Epitacio Pessoa)
23- 1-53	Idem	0,08	0,25	Margem (Em frente ao Cantagalo)
23- 1-53	Idem	0,032	0,10	No canal, perto do Club dos Caiçaras
23- 1-53	Idem	0,032	0,10	No meio do canal (Jardim de Alá)
23- 1-53	Idem	0,032	0,10	Margem (Em frente à rua Henrique Dias)
23- 1-53	Idem	0,32	1,00	No canal da Av. Linneu de Paula la Machado (poluição sanitária)
23- 1-53	Idem	0,032	0,10	No canal, perto da Av. Delfim Moreira
14-12-53	*Mem. I.O.C.*, 55:249	0,16	0,50	Estação 1 (do mapa publicado)

FOSFATOS NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS (Continuação)

Data	*Bibliografia*	*P* (*mg/l*)	*PO*^{4} (*mg/l*)	*Local*	
14-12-53	Idem, p. 250	0,16	0,50	Estação 2	
14-12-53	Idem, p. 251	0,16	0,50	Estação 2	
16-12-53	Idem, p. 252	0,16	0,50	Estação 6	
17-12-53	Idem, p. 253	0,16	0,50	Estação 7	
19-12-53	Idem, p. 254	0,16	0,50	Estação 10	
19-12-53	Idem, p. 255	0,16	0,50	Estação 10	
19-12-53	Idem, p. 256	0,16	0,50	Estação 8	
18- 1-54	Idem, p. 257	0,065	0,20	Estação 9	
18- 1-54	Idem, p. 258	0,13	0,40	Estação 11	
23- 1-54	Idem, p. 259	0,13	0,40	Estação 7	
18- 1-54	Idem, p. 260	0,065	0,20	Estação 11	
23- 3-54	Idem, p. 261	Nihil	Nihil	Estação 3	
23- 1-54	Idem, p. 262	Nihil	Nihil	Estação 9	
17- 2-54	Idem, p. 263	0,32	1,00	Estação 24	
17- 2-54	Idem, p. 264	Nihil	Nihil	Estação 18	
13- 3-54	Idem, p. 265	0,065	0,20	Estação 1	
13- 3-54	Idem, p. 266	0,08	0,25	Estação 17	
13- 3-54	Idem, p. 267	0,065	0,20	Estação 12	
13- 3-54	Idem, p. 268	0,065	0,20	Estação 19	(do mapa publicado)
13- 3-54	Idem, p. 269	0,115	0,35	Estação 7	
23- 3-54	Idem, p. 270	0,065	0,20	Estação 2	
23- 3-54	Idem, p. 271	0,032	0,10	Estação 6	

FOSFATOS NAS ÁGUAS DOS CRIADOUROS DE "ANOPHELES TARSIMACULATUS" E NA CISTERNA DA ILHA DO PINHEIRO

Data	*Bibliografia*	*P* (*mg/l*)	PO^4 (*mg/l*)	*Local*
15- 9-50	Vide nota	0,255	0,78	Criadouro 1
15- 9-50	Idem	0,245	0,76	Criadouro 2
8- 8-50	Idem	0,235	0,72	Criadouro 3
11- 8-50	Idem	0,062	0,198	Criadouro 3
4- 9-50	Idem	0,163	0,50	Criadouro 3
10- 8-50	Idem	0,022	0,062	Criadouro 11
1- 9-50	Idem	0,132	0,40	Criadouro 14
6- 8-50	Idem	0,00118	0,036	Criadouro 15
10- 8-50	Idem	0,0088	0,027	Criadouro 16
3- 8-50	Idem	0,22	0,62	Criadouro 17
10- 8-50	Idem	0,0088	0,027	Criadouro 17
1- 8-50	Idem	0,83	2,52	Criadouro 18 (Máximo que encontramos, vala de águas paradas)
31- 8-50	Idem	0,098	0,30	Iguaçú
21- 8-50	Idem	0,000326	0,001	Paragrafo 973
21- 8-50	Idem	0,118	0,362	Paragrafo 971
21- 8-50	Idem	0,118	0,362	Paragrafo 970
25- 9-50	Idem	0,110	0,340	Paragrafo 1006
25- 9-50	Idem	0,0326	0,10	Paragrafo 1011
23- 5-52	*Mem. I.O.C.*, 51:388	0,049	0,15	Cisterna da Ilha do Pinheiro
19- 6-52	Idem, p. 388	0,098	0,30	Cisterna da Ilha do Pinheiro
9- 8-52	Idem, p. 389	0,098	0,30	Cisterna da Ilha do Pinheiro

NOTA — Os resultados dos fosfatos dos criadouros de *A. tarsimaculatus* foram publicados na *Rev. Bras. Malariol. D. Trop.*, 3:180, (1951).

Em 1953, estava a Lagoa Rodrigo de Freitas sob condições mesotipo de fósforo, com meio miligrama/litro, durante dezembro. Os fosfatos baixaram, consumidos pelas algas, principalmente a mixofícea *Anabaena spiroides,* cairam a zero, e assim permaneceram, até ao fim do ano. Em 1954, a floração em quantidade fabulosa, dessa alga planctônica, produziu desequilíbrio biológico, o qual foi coadjuvante na mortandade geral.

Em 1957, achamos várias vêzes, na Lagoa Rodrigo de Freitas, a alga *Scenedesmus quadricauda,* advinda de tributários fluviais, após copiosas chuvas; e, em 1959, também a encontramos na Lagoa de Camorim, na época de mortandade. RODHE, em 1948, que investigara a proporcionalidade entre fósforo e o crescimento da mesma *Coelastraceae,* viu êste ser pequeníssimo, quando em grau oligotipo, ser ótimo

no mesotipo fraco (entre 0,1 e 0,5 mg/l) diminuir e estacionar no politipo.

Porque freqüentemente o teor mesotipo é achado em águas poluidas orgânicamente, porque a *Scenedesmus quadricauda* requer características limnológicas de águas poluidas, KOLKWITZ & MARSON (1908), KOLKWITZ (1935) e LIEBMANN (1951) classificaram-na indicadora de regime mesosapróbio.

CHU, em 1953, inquiriu qual era o ótimo para alguns fitoplanctontes, e, com surpresa, achou-os na deficiência crônica de fósforo. Foram planctontes dos seguintes gêneros: *Staurastrum, Botryococcus, Nitzschia, Tabellaria, Asterionela* (gêneros tendo espécies no Brasil), e a espécie *Pediastrum boryanum*. Foi esta última espécie que esporadicamente apareceu, em 1957, na Lagoa Rodrigo de Freitas, após inundação por enxurradas.

SIOLI, em 1955, não achou fósforo dosável em águas do Amazonas, mas traços, microgramas, não dosáveis por técnicas comuns da química; houve exceção em Vigia (1953) com 0,1 mg/l de P^2O^5, mas descobriu-lhe contaminação, por causa de clorêtos iguais a 103 mg/l. São tôdas águas amazonenses, oligotipo fraco de fósforo, e apresentam fauna riquíssima.

GROSS (1944-1950) em águas oceânicas, cuja média era 0,005 mg/l de P de PO^4, fertilizou-as, atingiram oligotipo fraco (0,030); o fitoplancton aumentou de 15, o zooplancton de 20 e o bentos de 4 vêzes.

RUDESCU, em 1958, no delta do Danúbio, achou águas oligofosfatadas, com abundantes peixes, depois passaram a mesotipo em pauis, com 2800 km^2, onde favoreceram o desenvolvimento de tabôas, caniços e juncos (*Typhetum, Phragmicetum* e *Scirpetum*) e não prestaram mais para a fauna, que se tornou exígua.

Enfim, para incremento de fitoplanctontes de algas úteis à boa fauna, para evitar irrupções indesejáveis, evitar vegetação nas margens que acelerem assoreamentos, opinamos, como recurso próprio, para as citadas lagoas, manterem suas águas em grau oligotipo de fosfatos; quando derem a mesotipo, abrirem a barra ao mar para renovamento. Tal prática se indica, particularmente, quando há outras causas coadjutoras nos desequilíbrios e nas mortandades.

LISTA ALFABÉTICA DOS SERES REFERIDOS

Anabaena spiroides Klebahn. — *Myxophyceae, Nostocales, Nostocaceae*. Regime mesosapróbio-B, LIEBMANN, 1951: 335, fig. 271. Quase cosmopolita. Referida na Lagoa R. de Freitas como *Anabaena-plancton spiroides* por OLIVEIRA, NASCIMENTO, KRAU & MIRANDA, 1956: 126. *Anabaena spiroides,* por OLIVEIRA, NASCIMENTO, KRAU & MIRANDA, 1957: 221, fig. 14.

Anomalocardia brasiliana Sowerb. — *Mollusca, Pelecípoda*. Marisco, samanguaiá, aos milhares de toneladas, mortos no fundo dessas lagoas. Vivos quando as águas estão boas: ex. na Lagoa da Tijuca.

Microcystis aeruginosa Kuetzing. — *Myxophyceae, Chroococcales, Chroococcaceae*. Regime mesosapróbio-B, Liebmann, 1951: 353, fig. 261. Quase cosmopolita. Referida na Lagoa R. de Freitas, Oliveira, 1959: 259. Referida a primeira vez em Camorim, em *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 57 (2): 118.

Oscillatoria agardhii Gommont. — *Myxophyceae, Nostocales, Oscillatoriaceae* (não brasileira, ref. por Nygaard).

Oscillatoria putrida Schmidle — Referida na Lagoa R. de Freitas, Oliveira, 1959: 258.

Pediastrum boryanum Meneghini — *Chlorophyceae, Hydrodictyaceae*. Regime mesosapróbio-B, Liebmann, 1951 : 385, fig. 313. Quase cosmopolita. Fora da Lagoa de Maricá: Oliveira, 1959: 256.

Pediastrum clathratum (Schroeter) Lemmerman — Referido na Lagoa R. de Freitas: Oliveira, 1959: 259.

Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson — *Chlorophyceae, Chroococcaceae, Coelastraceae*. Regime mesosapróbio-B, Liebmann, 1951: 386, fig. 315. 1.ª verificação na Lagoa R. de Freitas. Verificada na Lagoa Camorim: *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 57 (2): 118.

Typhetum — taboal, as tabôas dessas lagoas são as comuníssimas *Typha domingensis, Typhaceae*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atkins, W.R.G., 1923, The phosphate content of fresh and salt waters in its relationship to the growth of algal plankton. *J. Mar. Biol. Ass.*, 13: 119-150.

Chu, S.P., 1943, The influence of the mineral composition of the medium on the growth of planctonic algae. *J. Ecology*, 31: 109-148.

Clark, F.W., 1924, The data of geochemistry, 5th ed., *U.S. Geol. Survey, Bull. 770*: 1-881.

Denigès, G., 1920, Reaction de coloration extrêmement sensible des phosphates et arseniates. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 171: 802-804.

Diedrich, G. & Kale, K., 1957, *Allgemeine Meereskunde. Eine Einfuehrung in die Ozeanographie*. 492 pp., G. Borntraeger, Berlin.

Einsele, W. G., 1941, Die Umsetzung von zugefuehrten, anorganischen Phosphat in Eutrophen Seen und ihre Rueckwirkung auf seinen Gesamthaushalt. *Z. Fischerei*, 39: 407-488.

Einsele, W.G. & Vetter, H., 1939, Untersuchungen ueber die Entwicklung der physikalischen und chemischen Verhaltnisse im Jahreszyklus in einem maessig eutrophen See (Schleinsee bei Langenargen). *Intern. Rev. Gesam. Hydrobiol.*, 36: 285-324.

Frantzev, A.W., 1932, Ein Versuch der physiologischen Erforschung der Produktionfaehigkeit des Moskauflusswassers. *Microbiology, Moscow*, 1: 112-130.

Gross, F., 1947, An experiment in marine fish cultivation. V- Fish growth in fertilized sea loch (Loch Craiglin). *Proc. R. Soc. Edinburgh*, 63 (1): 56-95.

Gross, F., 1950, Fish growth in Kyle Scottish. *Proc. R. Soc. Edinburgh*, 64: 104-135.

Guseva, K.A., 1937, Hidrobiologii i mikrobiologii uchinskugo vodokhranchsheh a kanala Moskwa-Volga. (*Anabaena lemmermani, Aphnizomenan flos-aquae, Asterionella formosa*). *Microbiology*, Moscow, 6: 292-307; 449-464.

HASLER, A.D., 1947, Eutrophication of lakes by domestic drainage. *Ecology*, 28: 383-395.

HASLER, A.D. & EINSELE, W.G., 1948, Fertilisation for increasing productivity of natural inland waters. *Trans. 13th Amer. Wild Life Conf.*, Mar., 8, 9, 10: 527-554.

HASLER, A.D. & SCHMITZ, W.R., 1958, Artificially induced circulation of lakes by means of compressed air. *Science*, 128: 1088-1089.

HUTCHINSON, G.E., 1957, *A treatise on Limnology*, I: 1015 p., John Wiley & Sons Inc., London.

KLEEREKOPER, H., 1940, A economia do nitrogênio e do fósforo em águas do Estado de São Paulo. *J. Agron.*, 3 (2): 111-144, 4 figs.

KLEEREKOPER, H., 1944, *Introdução ao estudo da Limnologia*. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.

KOLKWITZ, R., 1950, *Oekologie der Saprobien*. Vereins f. Wasser-, Boden-, und Luft-Hygiene, Stuttgart.

KOLKWITZ, R. & MARSSON, M., 1908, Oekologie der Pflanzenlichen Saprobien. *Ber. Deut. Gesellsch.*, 26. a.

LIEBMANN, H., 1951, *Handbuch der Frischwasser und Abwasserbiologie*, Band I, Muenchen.

LUENING, O. & BROHM, K., 1953, Ueber des Vorkommen von Phosphorwasserstoff in Brunnenwaessern. *Z. Unters. Lebensmittel*, 66: 460.

NYGAARD, G., 1930, Hydrobiologische Studien ueber daenische Teiche und Seen. I Teil: Chemisch- physikalische Untersuchungen und Plankton waegungen. *Arch. Hydrobiol.*, 32 (4): 523-692.

OLIVEIRA, L.P.H., 1959, Limnologische Notizen ueber die Rio de Janeiro Lagunen. *Arch. Hydrobiol.*, 55 (2): 238-263.

OLIVEIRA, L.P.H., KRAU, L. & NASCIMENTO, R., 1953, Observações hidrobiológicas na cisterna da Ilha do Pinheiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 51: 377-416, 15 figs.

OLIVEIRA, L.P.H., MILLWARD DE ANDRADE, R. & NASCIMENTO, R., 1951, Contribuição ao estudo hidrobiológico dos criadouros do *Anopheles tarsimaculatus* Goeldi, 1905 (= *Anopheles aquasalis* Curry 1932) na Baixada Fluminense. *Rev. Bras. Malariol.* e *D. Trop.*, 3 (2): 153-247, 18 figs. (texto em alemão: pp. 248-308).

OLIVEIRA, L.P.H., NASCIMENTO, R., KRAU, L. & MIRANDA, A., 1955, Observações biogeográficas e hidrobiológicas sôbre a Lagoa de Maricá. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 53 (2/4): 171-227, 18 figs. (texto em inglês: pp. 228-262).

OLIVEIRA, L.P.H., NASCIMENTO, R., KRAU, L. & MIRANDA, A., 1956, Diagnóstico biológico das mortandades de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas (Nota prévia). *Brasil Med.*, 70 (9/13): 125-129.

OLIVEIRA, L.P.H., NASCIMENTO, R., KRAU, L. & MIRANDA, A., 1957, Observações hidrobiológicas e mortandade de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 55 (2): 211-275, 11 figs.

RODHE, W., 1948, Environmental requirements of fresh-water plankton-algae. *Symbolae Bot. Upsalienses*, 10 (1): 1-149.

RUDESCU, R., 1958, Schilfrohr und Fischkultur im Donaudelta. *Arch. Hydrobiol.*, 54 (3): 303-339.

SIOLI, H., 1955, Beitrage zur Regionalen Limnologie des Amazonasgebietes. *Arch. Hydrobiol.*, 50 (1): 1-32.

SIOLI, H., 1957, Beitrage zur Regionalen Limnologie des Amazonas gebietes IV — Zona Bragantina, *Arch. Hydrobiol.*, 53 (2): 161-222.

SVERDRUP, H.U., JOHNSON, M.W. & FLEMING, R.H., 1946, *The Oceans*, their physics, chemistry and general biology. 1087 pp., Prentice-Hall, Inc. New York.

WELCH, P.S., 1952, *Limnology*. 2nd ed., New York.

NEMATÓIDES PARASITOS DE *GRYLLOTALPOIDEA* (ORTHOPTERA) DO BRASIL*

G. R. KLOSS
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 11 estampas)

Ao iniciar o estudo dos nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* tivemos a intenção de fazer um apanhado de tôdas as espécies descritas; observando, todavia, que já existem os trabalhos de Basir (1956) e de Rao (1958) que abrangem o grupo todo e que, ao invés de se conseguir dar uma ordem nesses nematóides, só se tem aumentado a confusão e a discrepância em sua classificação, resolvemos aprofundar-nos, apenas, em material obtido no Brasil, que seria estudado com todo o cuidado. As espécies a que se refere êste trabalho encontram-se representadas na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz e foram coletadas nos pontos mais diversos do Brasil, como sejam: Belém e Cachimbo, Estado do Pará; Urucum, Salobra e Bodoquena, Estado de Mato Grosso; Ribeirão Prêto e Boracéia, Estado de São Paulo; Angra dos Reis e Universidade Rural, Estado do Rio de Janeiro; Salvador e Canudos, Estado da Bahia; Capela Nova, Estado de Minas Gerais; Manguinhos e Recreio dos Bandeirantes, Distrito Federal.

A autora agradece a Lauro Travassos pela ótima orientação técnica que dêle vem recebendo e por ter cedido o material coletado desde 1923; a Dario Mendes pelo interêsse com que tem determinado os hospedeiros; a Benedicto Abilio Monteiro Soares pela facilidade de instalação em seu laboratório; e a todos os colegas que mostraram um espírito de equipe, auxiliando na captura de material que sabiam de interêsse para a autora.

Com a descoberta, dia a dia mais abundante, de nematóides parasitos de artrópodos, a Nematologia é forçada a evoluir, não pelo número de espécies que a representam, mas pela arrumação dessas espécies. Autores há que dão excessivo valor a caracteres morfológicos externos, como papilas labiais, enfeites cefálicos e outros, usando-os para a classificação de famílias, abandonando por completo os caracteres do aparêlho reprodutor, que afinal representa a melhor base para a filogenia, como já tem sido verificado em vários outros grupos zoológicos.

---

* Recebido para publicação a 9 de maio de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica), sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

Os caracteres externos são mais sujeitos a variações para adaptação ao meio. Aqui, êsses últimos caracteres não serão desprezados, mas também não formarão os alicerces da classificação proposta.

Ainda não foi atingida a técnica ideal para se trabalhar com micronematóides. Para tanto basta reparar nas figuras dos cortes labiais apresentados pelos diversos autores, que são discrepantes. Todavia, são usados na classificação de famílias. Em compensação, o aparêlho reprodutor, de observação muito mais segura, fica reduzido a caráter genérico, muitas vêzes até específico.

Os nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* atualmente conhecidos são:

Lepidonematidae (Travassos, 1920)
- *Schubartnematinae* Kloss, 1959
  - *Schubartnema* Kloss, 1959
    - *S. schubarti* Kloss, 1959

Thelastomatidae (Travassos, 1929)
- *Thelastomatinae* (Travassos, 1929)
  - *Psilocephala* Rao, 1958
    - *P. psilocephala* Rao, 1958
- *Binematinae* Skrjabin & Schikhobalova, 1951
  - *Binema* Travassos, 1925
    - *B. korsakowi* (Sergiev, 1923)
    - *B. mirzaia* (Basir, 1940)
  - *Talpicola* Basir, 1942
    - *T. ornata* (Travassos, 1925)
- *Gryllophilinae* Kloss, 1959
  - *Gryllophila* Basir, 1942
    - *G. skrjabini* (Sergiev, 1923)
  - *Isobinema* Rao, 1958
    - *I. flagellocerca* Rao, 1958
- *Cameroniinae* Kloss, 1959
  - *Cameronia* Basir, 1948
    - *C. biovata* Basir, 1948

Hystrignathidae Travassos & Kloss, 1958
- *Pulchrocephalinae* Kloss, 1959
  - *Pulchrocephala* Travassos, 1925
    - *P. pulchrocephala* Travassos, 1925
    - *P. simulatilis* Kloss, 1959
  - *Indiana* Chakravarty, 1943
    - *I. gryllotalpae* Chakravarty, 1943
  - *Chitwoodiella* Basir, 1948
    - *C. ovofilamenta* Basir, 1948
  - *Singhiella* Rao, 1958
    - *S. singhi* Rao, 1958
- *Mirzaiellinae* subfam. n.
  - *Mirzaiella* Basir, 1942
    - *M. asiatica* Basir, 1942

Lepidonematidae (Travassos, 1920)

Lepidonemidae Travassos, 1920: 61
Lepidonemidae Artigas, 1929: 7, 17, 19, 22
Lepidonemidae Travassos, 1929: 19, 20
Lepidonemidae Travassos, 1930: 162
Thelastomidae Chitwood, 1932: 14, 16, 17, 19; p.p.
Lepidonemidae Chitwood, 1932: 16
Lepidonemidae Filipjev & Stekhoven, 1941: 836
Lepidonemidae Sánchez, 1947: 282, 283
Lepidonematidae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 323, 343, 379, 380
Lepidonematidae Dollfus, 1952: 199
Thelastomatidae Basir, 1956: 2, p.p.
Lepidonematidae Travassos & Kloss, 1958: 25, 26, 27
Lepidonemidae Rao, 1958: 40
Lepidonematidae Kloss, 1959a:
Lepidonematidae Kloss, 1959b: 9
Lepidonematidae Kloss, 1959d:

Machos apresentando dois espículos delgados, relativamente curtos, podendo ou não ter gubernáculo; fêmeas com o *corpus* do esôfago sub-cilíndrico, ligeiramente claviforme e fusiforme. Parasitos de artrópodos.

Schubartnematinae Kloss, 1959

Schubartnematinae Kloss, 1959b: 9

Fêmeas didelfas anfidelfas, com os ovos elipsóides envolvidos por fina membrana tubular que se estrangula após envolver um, dois ou três ovos que, assim, parecem apresentar filamentos polares; essa membrana determina uma postura em série. Entre cada ôvo há uma formação em "V" de origem glandular ou então quitinizada. Machos com dois espículos delgados e um gubernáculo um pouco menor do que aquêles. Gênero tipo: *Schubartnema* Kloss, 1959.

Schubartnema Kloss, 1959

Schubartnema Kloss, 1959b: 9, 10

Fêmea: Nematóide comprido, fino e fusiforme. Cutícula lisa, inerme e sem asas laterais. Lábios pequenos. Estoma cilíndrico, com quatro anelações na base e a porção restante lisa. *Corpus* do esôfago claviforme, bruscamente estreitado na base; istmo curto, com sua transição para o *corpus* marcada por um ligeiro alargamento; bulbo redondo. Intestino sub-retilíneo; poro excretor pós-bulbar. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, ovário e útero anteriores bem afastados do bulbo. Vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos de casca lisa,

envolvidos por membrana única, tubular. Entre cada ôvo há uma formação em "V", glandular ou quitinizada. Macho: Corpo fusiforme, inerme e sem asas laterais. Lábios bem desenvolvidos. A porção cuticular cefálica apresenta um anel labial mais espêsso seguido de três anéis mais delgados. O estoma não poude ser conservado. *Corpus* do esôfago com uma porção lisa, anterior, e o resto visìvelmente carenado, fusiforme; istmo longo; bulbo redondo. Poro excretor pós-bulbar. Dois espículos longos, para a família a que pertence o macho, subiguais, e um gubernáculo alongado, pouco menor do que os espículos. Cauda longa, subulada, com uma saliência marcante na face ventral. Espécie tipo: *S. schubarti* Kloss, 1959.

Gênero parecido com *Talpicola* Basir, 1942 pelo grande afastamento que há do ovário anterior à base do bulbo, diferindo no *corpus* e pelos machos; também se parece muito com *Isobinema* Rao, 1958 pela forma do corpo e disposição do aparêlho reprodutor feminino, diferindo no *corpus*, formação glandular entre os ovos, além da diversidade dos machos.

Schubartnema schubarti Kloss, 1959

(Est. I)

Schubartnema schubarti Kloss, 1959b: 10

Fêmea: Corpo muito longo, fusiforme, cauda subulada, terminando em flagelo. Cutícula lisa, inerme e sem asas laterais. Lábios muito pequenos. Estoma muito curto, a porção basal formada por anelações superpostas. *Corpus* do esôfago claviforme, com a porção basal tão estreita quanto o istmo; a transição entre o *corpus* e o istmo forma uma saliência carenada; bulbo redondo. Anel nervoso na metade anterior do *corpus*. Poro excretor pós-bulbar. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, o ovário anterior bem afastado do bulbo e o posterior bem afastado do ânus, o aparêlho todo ocupando mais ou menos a metade do comprimento total do corpo. Vulva abaixo do meio do corpo. Ovos pequenos, numerosos, envolvidos por membrana única, característica em *Pulchrocephalinae* e *Gryllophilinae*.

Medidas: Comprimento total 4,164 a 5,571 mm; largura 0,201 a 0,272 mm; lábios 0,012 a 0,018 mm; estoma 0,020 a 0,032 mm; esôfago total 0,381 a 0,443 mm; *corpus* do esôfago 0,287 a 0,337 × 0,043 a 0,056 mm; istmo 0,008 a 0,012 mm; diâmetro do bulbo 0,068 a 0,087 mm; ânus 0,343 a 0,359 mm da extremidade caudal; poro excretor 0,606 a 0,793 mm da extremidade cefálica; anel nervoso 0,112 a 0,125 mm da extremidade cefálica; vulva 2,096 mm da extremidade caudal; ovejetor 0,129 mm; ovos 0,056 a 0,064 × 0,028 a 0,036 mm.

Macho: Corpo fusiforme, cauda subulada e longa, não apresentando encurvação da extremidade caudal. Cutícula lisa, inerme e sem asas

laterais. Lábios bem desenvolvidos; a cutícula abaixo do anel labial forma três anelações de mesma espessura e bem desenvolvidas. *Corpus* do esôfago fusiforme, a porção anterior lisa e a parte restante distintamente carenada; istmo muito longo; bulbo redondo. Apresenta dois espículos sub-iguais bem visíveis e um gubernáculo um pouco mais curto.

Medidas: Comprimento total 1,224 mm; largura 0,070 mm; lábios 0,016 mm; *corpus* do esôfago 0,292 × 0,032 mm; istmo 0,071 mm; diâmetro do bulbo 0,048 mm; ânus 0,291 mm da extremidade caudal; espículos 0,085 mm; gubernáculo 0,059 mm; limite anterior do testículo 0,585 mm da extremidade cefálica; nodosidade caudal 0,175 mm da extremidade caudal.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty, 1832 (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Boracéia, Município de Salesópolis, Estado de São Paulo (tipos) e Belém, Estado do Pará.

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os ns. 23.790 e 23.820 respectivamente.

Esta espécie lembra os nematóides parasitos de *Passalidae* (Coleoptera), pela conformação do esôfago, caracterizando-se, todavia, pela membrana que envolve os ovos e distingue a maioria dos parasitos de *Gryllotalpoidea*. Parece-se muito com *Talpicola ornata* (Travassos, 1925) pela disposição do aparêlho reprodutor feminino e, mais ainda, com *Isobinema flagellocerca* Rao, 1958, pelas mesmas razões, porém seu esôfago é típico, além do resíduo glandular entre os ovos; diferem também nos machos, o de *S. schubarti* com o *corpus* carenado e com dois espículos e o de *I. flagellocerca* com o *corpus* liso e com apenas um espículo.

Thelastomatidae (Travassos, 1929)

Thelastomidae Travassos, 1929: 21
Thelastomidae Artigas, 1929: 17, 18, 19, 20, 43, 61, 62, 89
Thelastomidae Artigas, 1930: 31
Thelastomidae Travassos, 1930: 162, 163
Thelastomidae Chitwood, 1932: 16, 17
Thelastomidae Chitwood & Chitwood, 1933: 382
Thelastomatidae Chitwood & Chitwood, 1933: 309, 310
Thelastomatidae Dobrovolny & Ackert, 1934: 468
Thelastomatidae Chitwood, 1937: 74
Thelastomatidae Stekhoven, 1937: 541, 631
Thelastomidae Sobolev, 1937: 663, 670
Thelastomatidae Basir, 1940: 8
Thelastomidae Todd, 1942: 286
Thelastomatidae Todd, 1944: 269
Thelastomidae Dollfus, 1946: 254
Thelastomidae Sánchez, 1947: 280, 281, 283, 284
Thelastomatidae Basir, 1948a: 4, 6
Thelastomatidae Basir, 1949a: 112, 114

Thelastomatidae Basir, 1949b: 34
Thelastomatidae Chitwood & Chitwood, 1950: 18, 60, 69, 81, 109, 119
Thelastomatidae Basir, 1951: 15
Thelastomatidae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 285, 342, 343, 349, 375, 380
Thelastomidae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 342
Thelastomatidae Dollfus, 1952: 145, 146, 199, 218
Thelastomatidae Théodoridès, 1953: 303
Thelastomatidae Sánchez, 1955: 887
Thelastomatidae Théodoridès, 1955: 121
Thelastomatidae Théodoridès, 1956: 86, 87
Thelastomatidae Basir, 1956: 1, 2, p.p.
Thelastomatidae Groschaft, 1956: 70
Thelastomatidae Théodoridès, 1957: 116
Thelastomatidae Kloss, 1958a: 22
Thelastomatidae Théodoridès, 1958: 21
Thelastomatidae Rao, 1958: 40, 47, 49, 62, 80, 82
Travassosinematidae Rao, 1958: 40, 80, 82, p.p.
Thelastomatidae Kloss, 1958b: 410
Thelastomatidae Kloss, 1959a:
Thelastomatidae Kloss, 1959b: 9, 11
Thelastomatidae Kloss, 1959d:

Macho com apenas um espículo pequeno, podendo ou não ter gubernáculo; fêmea com o *corpus* do esôfago sub-cilíndrico ou ligeiramente claviforme. Parasitos de artrópodos.

Thelastomatinae (Travassos, 1929)

Thelastominae Travassos, 1929: 21, 22
Thelastominae Artigas, 1929: 18, 43
Thelastominae Chitwood, 1932: 14, 16, 17, 18
Thelastomatinae Chitwood & Chitwood, 1933:
Thelastomatinae Chitwood, 1937: 74
Thelastominae Sobolev, 1937: 663
Thelastominae Stekhoven, 1937: 541
Thelastomatinae Todd, 1942: 286
Thelastomatinae Basir, 1942: 95, 104, 105, 163
Thelastomatinae Todd, 1944: 269
Thelastomatinae Tubangui, 1947: 265
Thelastominae Sánchez, 1947: 283, 308
Thelastomatinae Basir, 1948a: 4
Thelastomatinae Basir, 1948b: 201
Thelastomatinae Skrjabin & Schikhobalova, 1951: (não visto)
Thelastomatinae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 342, 343, 349, 350
Thelastomatinae Dollfus, 1952: 145, 146, 155
Thelastomatinae Théodoridès, 1955: 121
Thelastomatinae Basir, 1956: 2
Thelastomatinae Groschaft, 1956: 70
Thelastomatinae Rao, 1958: 40, 62, 80, 82
Thelastomatinae Kloss, 1958c: 107
Thelastomatinae Kloss, 1959a:
Thelastomatinae Kloss, 1959d:

Fêmea: Ovos sem envólucro suplementar, completamente livres no útero. Macho: Menor do que a fêmea, com um espículo pequeno e uma série de papilas caudais. Gênero tipo: *Thelastoma* Leidy, 1849.

Psilocephala Rao, 1958

Psilocephala Rao, 1958: 33, 77, 80, 82

Fêmea com o corpo fusiforme, cutícula inerme, nìtidamente ondulada na extremidade cefálica. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo bem diferenciado e bulbo grande. Poro excretor pós-bulbar, anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos grandes, elipsóides, ligeiramente comprimidos, com a casca lisa e sem apresentarem qualquer membrana ou filamento que os una. Macho (ainda não observado no Brasil; segue a descrição feita por Rao) com o corpo fusiforme, cutícula finamente ondulada. Cauda truncada, com apenas um espículo e uma série de papilas. Esôfago idêntico ao da fêmea. Espécie tipo: *Psilocephala psilocephala* Rao, 1958.

Gênero muito parecido com *Binema* Travassos, 1925 do qual apenas difere pela apresentação dos ovos no útero, isto é, completamente soltos, ao passo que em *Binema* os mesmos são envolvidos por membrana capsular.

Psilocephala psilocephala Rao, 1958

(Est. II, figs. 1-3)

Psilocephala psilocephala Rao, 1958: 33, 75, 77, 79, 80, 81, 82

Fêmea: Nematóide de corpo fusiforme, cauda muito curta e bem diferenciada do corpo. Cutícula nìtidamente ondulada na extremidade cefálica, inerme e sem asas laterais. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus* do esôfago. Poro excretor pós-bulbar. Estoma pequeno e cilíndrico. *Corpus* sub-cilíndrico, istmo curto e bem diferenciado, bulbo redondo com as válvulas visíveis. Intestino sub-retilíneo. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, a vulva abrindo no têrço posterior do corpo; ovos grandes, elipsóides, ligeiramente comprimidos, com a casca lisa e soltos no útero.

Medidas: Comprimento total 2,023 a 2,363 mm; largura 0,204 a 0,272 mm; estoma cêrca de 0,013 mm; esôfago total 0,344 a 0,390 mm; *corpus* do esôfago 0,234 a 0,263 × 0,035 a 0,045 mm; istmo 0,009 a 0,013 mm; diâmetro do bulbo 0,077 a 0,113 mm; anel nervoso 0,149 a 0,195 mm da extremidade cefálica; poro excretor cêrca de 0,479 mm da extremidade cefálica; vulva 0,606 a 0,734 mm da extremidade caudal; ânus 0,070 a 0,087 mm da extremidade caudal; ovos 0,112 a 0,117 × 0,052 a 0,073 mm.

Macho (descrição feita por Rao): Corpo fusiforme, cutícula inerme, finamente ondulada, sem asas laterais; cauda truncada, com um par de papilas pré-anais e dois pares pós-anais. O testículo estende-se até pouco acima do meio do corpo.

Medidas: Comprimento total 1,044 mm; largura 0,114 mm; estoma 0,005 mm; esôfago total 0,144 mm; *corpus* do esôfago 0,094 × 0,01 mm; istmo 0,011 mm; diâmetro do bulbo 0,029 mm; espículo 0,003 mm.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty (D. Mendes det.).

Proveniência: Belém, Estado do Pará, Brasil.

Proveniência exótica: Intestino de *Gryllotalpa africana* Beauv., de Hyderabad, India.

O autor da espécie afirma que os tipos serão depositados no Museu do Departamento de Zoologia, College of Science, Osmania University.

P. psilocephala difere de tôdas espécies parasitas de *Gryllotalpoidea* pelo tipo de ovos que não apresentam qualquer envólucro suplementar característico dos parasitos dêsse grupo. Espécie parecida com *Binema mirzaia* (Basir, 1940) da qual apenas difere no tamanho dos ovos e a disposição dos mesmos, em *B. mirzaia* envolvidos por membrana capsular (*Binematinae*) e em *P. psilocephala* completamente soltos no útero.

Binematinae Skrjabin & Schikhobalova, 1951

Binematinae Skrjabin & Schikhobalova, 1951: (não visto)
Binematinae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 343, 370
Thelastomatinae Rao, 1958: 62, 80, 82, p.p.
Binematinae Kloss, 1959 a:
Binematinae Kloss, 1959 b: 9
Binematinae Kloss, 1959 d:

Fêmea: Ovos envolvidos por cápsula membranosa que forma câmaras envolvendo um, dois ou três ovos; ao se verificar a postura, as cápsulas são expulsas independentemente, sem estarem unidas umas às outras. Macho: Menor do que a fêmea, com um espículo muito pequeno, uma série de papilas caudais e a extremidade caudal encurvada. Gênero tipo: *Binema* Travassos, 1925.

Binema Travassos, 1925

Binema Travassos, 1925 a: 3
Binema Travassos, 1929: 22
Binema Artigas, 1929: 18, 52
Binema Chitwood, 1932: 19
Binema Chitwood & Chitwood, 1933: 391
Binema Valkanov, 1936: 155
Periplaneticola Basir, 1940: 14, 15
Binema Filipjev & Stekhoven, 1941: 835, 837, 844, 845
Binema Basir 1942: 104
Gryllocola Basir, 1942: 95
Periplaneticola Basir, 1942: 102, 104, 105
Binema Sánchez, 1947: 283, 285, 287, 308, 309, 311, 315, 317
Binema (*Binema*) Sánchez, 1947: 309, 311, 315, 317

Binema Basir, 1948 a: 6, 7
Binema Basir, 1948 b: 203
Binema Chitwood & Chitwood, 1950: 188
Binema Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 349, 370
Binema Basir, 1951: 16
Binema (*Binema*) Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 372
Gryllocola Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 358, 364
Binema Dollfus, 1952: 155
Periplaneticola Dollfus, 1952: 155
Gryllocola Do'lfus, 1952: 153
Gryllocola Travassos, 1953: 278
Binema Basir, 1956: 1, 3, 54, 56, p.p.
Gryllocola Basir, 1956: 1
Periplaneticola Basir, 1956: 1
Binema Rao, 1958: 67, 72, 74
Binema Kloss, 1959 a:
Binema Kloss, 1959 b: 9
Binema Kloss, 1959 d:

Fêmea: Nematóide de corpo grosso, com a cutícula ligeiramente ondulada na extremidade cefálica, sem espinhos e sem asas laterais. Lábios indistintos; estoma muito pequeno e o esôfago curto, porém bem desenvolvido. Intestino sub-retilíneo. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, o ovário anterior atingindo aproximadamente o poro excretor que é pós-bulbar. Vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos envolvidos por uma cápsula membranosa que envolve um, dois ou três ovos; essas cápsulas são expelidas independentemente umas das outras. Macho: Corpo curto, grosso, com a extremidade caudal encurvada. A cutícula é finamente ondulada. Cauda curta, terminando em espinho. Espículo único, pequeno. Espécie tipo: *Binema korsakowi* (Sergiev, 1923).

Gênero próximo de *Talpicola* Basir, 1942 pelo tipo de *corpus* e apresentação dos ovos, diferindo na formação bucal. Também se parece muito com *Psilocephala* Rao, 1958; as fêmeas são pràticamente idênticas, sendo que as do gênero de Rao têm os ovos mais desenvolvidos; a única diferenciação razoável está nos machos, que nesse gênero apresentam a cauda truncada e na falta de envólucro nos ovos.

Binema korsakowi (Sergiev, 1923) Basir, 1956

(Est. III)

Oxyuris korsakowi Sergiev, 1923: 187, 188
Binema binema Travassos, 1925 a: 4
Binema binema Travassos, 1925 b: 140
Binema binema Travassos, 1929: 22, 52
Binema binema Artigas, 1929: 52
Binema binema Christie, 1931: 465
Binema binema Valkanov, 1936: 153, 154, 155, 156, 157, 163, 164, 165, 166
Oxyuris korsakowi Filipjev & Stekhoven, 1941: 844
Gryllocola gryllocola Basir, 1942: 95
Binema (*Binema*) *binema* Sánchez, 1947: 307, 309, 310, 311, 315, 316
Binema binema Sánchez, 1947: 308, 309
Oxyuris korsakowi Skrjabin, Schikhobalova & Moscovoi, 1951: 401

Binema binema Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 372
Binema (Binema) binema Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 372
Gryllocola gryllocola Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 364
Oxyuris korsakowi Skrjabin, 1954: 512
Binema (Binema) binema Skrjabin, 1954: 512
Gryllocola gryllocola Skrjabin, 1954: 513
Binema korsakowi Basir, 1956: 54, 56
Oxyuris korsakowi Basir, 1956: 11
Binema korsakowi Rao, 1958: 67, 72, 80, 81, 82

Fêmea: Corpo grosso, fusiforme, com a cutícula finamente ondulada na extremidade cefálica. Inerme e sem asas laterais. Lábios indistintos. Estoma muito pequeno. *Corpus* do esôfago curto, cilíndrico e o istmo se destacando mais pelo estrangulamento do que pelo seu comprimento que é extremamente reduzido; bulbo redondo, bem desenvolvido. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor pós-bulbar. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, um dos ovários dando a laçada à altura do poro excretor e o outro um pouco acima do ânus. Ovos pequenos, numerosos, envolvidos por cápsula membranosa que envolve dois ou três ovos; êstes apresentam a casca lisa e sem filamentos; a ilusão da presença de filamentos é devida à inúmeras dobras formadas pela membrana capsular. Esta cápsula nem sempre é perfeitamente visível, sendo o ideal trabalhar com material vivo, provocando a postura das fêmeas. Valkanov (1936) dá os desenhos de uma série de cortes transversais de *B. binema* e afirma que poude comprovar a existência de cápsula e filamentos de ovos. Também afirma ser a espécie hermafrodita por ter constatado a presença de vesícula seminal no corpo do nematóide. Provàvelmente viu a espermateca. Pelos desenhos apresentados por Valkanov a autora não poude constatar coisa alguma; prefere permanecer com a opinião da existência de membrana capsular, pois foi o que poude observar em nematóides vivos que iam fazendo a postura.

Medidas: Comprimento total 1,615 a 2,346 mm; largura 0,153 a 0,323 mm; estoma 0,010 a 0,016 mm; esôfago total 0,276 a 0,357 mm; *corpus* do esôfago 0,188 a 0,243 × 0,032 a 0,046 mm; istmo cêrca de 0,003 mm; diâmetro do bulbo 0,094 a 0,134 mm; anel nervoso 0,116 a 0,175 mm da extremidade cefálica; poro excretor 0,361 a 0,443 mm da extremidade cefálica; vulva 0,658 a 0,880 mm da extremidade caudal; ânus 0,174 a 0,233 mm da extremidade caudal; ovos 0,042 a 0,060 × 0,034 a 0,036 mm.

Macho (descrição feita por Rao; ainda não foi observado no Brasil): Corpo curto, grosso, com a extremidade caudal encurvada. Cutícula finamente ondulada, apresentando duas estreitas asas laterais que iniciam na base do esôfago e se estendem até o ânus. Cauda terminando em espinho. Estoma pequeno. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo quase ausente, bulbo redondo. Intestino sub-retilíneo. Espículo único, ligeiramente mais largo no meio e com a extremidade livre pontuda. Cinco pares de papilas pré-anais e quatro pares pós-anais muito pequenas.

Medidas: Comprimento total cêrca de 0,783 mm; largura cêrca de 0,11 mm; esôfago total cêrca de 0,132 mm; *corpus* do esôfago 0,09 × 0,016 mm; istmo cêrca de 0,01 mm; diâmetro do bulbo cêrca de 0,036 mm; ânus 0,048 mm da extremidade caudal; espículo 0,037 mm.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty, *Gryllotalpa hexadactyla* Perty var. *spinosa* Chopard e de *Scapteriscus borellii* Giglio Tos (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Manguinhos, Recreio dos Bandeirantes (Distrito Federal); Angra dos Reis, Universidade Rural (Estado do Rio de Janeiro); Boracéia (Estado de São Paulo); Salobra, Urucum (Estado de Mato Grosso); Cachimbo (Estado do Pará); Canudos, Salvador (Estado da Bahia); Capela Nova (Estado de Minas Gerais).

Proveniências exóticas: Intestino posterior de *Gryllotalpa vulgaris* (Criméia, U.S.S.R.), de *G. gryllotalpa* (Espanha), de *G. africana* Beauv. (India) e de *Gryllotalpoidea* (Bolívia). O material desta última proveniência encontra-se na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Holótipo fêmea: ?

Rao não faz nenhuma referência ao tipo do macho por êle descrito.

A sinonímia de *B. binema, G. gryllocola* e *B.* (*Binema*) *binema* com *B. korsakowi* já foi sobejamente discutida por Basir, Skrjabin et al., e por Rao. Estudando todo o material de *Binema* coletado no Brasil, teve-se o intuito de separá-lo em duas espécies porque, à primeira vista, pareciam realmente sê-lo. Fazendo-se uma série de medidas e desenhos, ficou constatada uma grande variabilidade de *Binema korsakowi* que, sob certos aspectos, chegava a se confundir com o *B. mirzaia* (Basir, 1940). As diferenciações apresentadas por Basir, são: forma do corpo, estrutura do estoma, forma e comprimento da cauda e posição da vulva. A conclusão a que se chegou é de que, com exceção do comprimento da cauda, as duas espécies se confundem. Rao descreve o macho de *B. mirzaia* baseado no fragmento posterior do corpo, pois a porção restante ficara destruída. Não deixa de ser interessante, porém um pouco ousado. Será mais conveniente esperar-se por material melhor.

Talpicola Basir, 1942

Talpicola Basir, 1942: 99, 104
Binema Sánchez, 1947: 283, 286, 307, 308, 309, 311, 315, 317, p.p.
Binema (*Ornata*) Sánchez, 1947: 309, 314, 315
Binema Basir, 1948 a: 6, 7, p.p.
Binema Basir, 1948: 2
Binema Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 370, p.p.
Talpicola Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 399
Binema Dollfus, 1952: 155, p.p.
Binema Basir, 1956: 1, 3, 54, 56, p.p.
Talpicola Basir, 1956: 1, 54
Binema Rao, 1958: 67, 72, 74, 80, 82, p.p.
Talpicola Kloss, 1959b: 9

Fêmea: Corpo longo e fusiforme. Cutícula ligeiramente ondulada na extremidade cefálica, inerme. Boca apresentando uma pequena corôa labial que separa êste gênero de *Binema* Travassos, 1925. Estoma curto, esôfago também curto e forte. *Corpus* cilíndrico, istmo pequeno e bulbo geóide, bem desenvolvido. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor pós-bulbar. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, o ovário anterior bem afastado do bulbo esofagiano. Vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos pequenos, numerosos, envolvidos pela cápsula membranosa que contém um, dois ou três ovos. Macho: Menor do que a fêmea, com a extremidade caudal ligeiramente encurvada. Cutícula finamente ondulada, sem espinhos e sem asas laterais. Estoma muito pequeno, esôfago curto e robusto. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor pós-bulbar. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Testículo fletido na extremidade inicial, subindo até a metade do corpo de onde volta a se dirigir para a extremidade caudal. Um espículo pequeno. Extremidade caudal subulada e encurvada, apresentando papilas anais. Espécie tipo: *Talpicola ornata* (Travassos, 1925) comb.n.

Gênero próximo de *Binema* Travassos, 1925, dele diferindo pela apresentação da corôa labial. Em 1942 Basir criou o gênero *Talpicola* com justa razão, verificando, em 1956, que sua espécie *T. talpicola* era sinônima de *B. ornata,* desprezando, então, o gênero por êle criado. *Talpicola* se parece com *Isobinema* Rao, 1958, diferindo na apresentação dos ovos e na extremidade caudal do macho. Também lembra *Schubartnema* Kloss, 1959, sendo diferente o esôfago e o macho, além de não possuir o resíduo glandular entre os ovos, como é observado em *Schubartnema*.

Talpicola ornata (Travassos, 1925) comb.n.

(Est. IV)

Binema ornata Travassos, 1925 a: 5
Binema ornata Travassos, 1925 b: 141
Binema ornata Travassos, 1929: 22
Binema ornata Artigas, 1929: 53
Binema ornata Christie, 1931: 465
Binema ornata Filipjev & Stekhoven, 1941: 846
Talpicola talpicola Basir, 1942: 95, 99
Binema (*Ornata*) *ornata* Sánchez, 1947: 307, 311, 312, 314, 315, 316, 317
Binema (*Ornata*) *techae* Sánchez, 1947: 313, 315, 316, 319
Binema (*Ornata*) *carmeloi* Sánchez, 1947: 314, 315, 316, 317
Binema ornata Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 399
Talpicola talpicola Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 399
Binema (*Ornata*) *techae* Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 372
Binema (*Ornata*) *carmeloi* Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 372
Binema ornata Travassos, 1953: 277, 280

Binema (Ornata) ornata Skrjabin, 1954: 512
Talpicola talpicola Skrjabin, 1954: 513
Binema (Ornata) techae Skrjabin, 1954: 512
Binema (Ornata) carmeloi Skrjabin, 1954: 512
Binema ornata Basir, 1956: 55, 57
Binema ornata Rao, 1958: 69, 72, 80, 81, 82

Fêmea: Corpo comprido, fusiforme, cauda cônica curta. Cutícula ligeiramente ondulada na extremidade cefálica, inerme e sem asas laterais. Boca com uma pequena corôa labial. Estoma muito pequeno. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, curto e grosso; istmo pequeno e bulbo esofagiano geóide e grande. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Poro excretor pós-bulbar. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, o ovário anterior bem abaixo da base do bulbo e o posterior bem afastado da abertura anal. Vulva ligeiramente abaixo do meio do corpo. Ovos pequenos, numerosos, envolvidos por cápsulas membranosas que abrigam dois a três ovos.

Medidas: Comprimento total 3,077 a 3,247 mm; largura 0,306 a 0,340 mm; estoma 0,019 a 0,020 mm; anel labial 0,013 a 0,015 mm; esôfago total 0,349 a 0,361 mm; *corpus* do esôfago 0,256 a 0,262 × 0,046 a 0,058 mm; istmo cêrca de 0,008 mm; diâmetro do bulbo 0,095 a 0,110 mm; anel nervoso 0,163 a 0,174 mm da extremidade cefálica; poro excretor 0,565 a 0,606 mm da extremidade cefálica; vulva 1,305 a 1,311 mm da extremidade caudal; ânus cêrca de 0,087 mm da extremidade caudal; ovos 0,052 a 0,053 × 0,030 a 0,032 mm.

Macho: Menor do que a fêmea. Cutícula finamente ondulada, inerme e sem asas laterais. Extremidade caudal encurvada e cauda subulada. Lábios indistintos. Estoma curto. Esôfago curto e grosso. Testículo com a extremidade inicial voltada para a extremidade cefálica, voltando sôbre si mais ou menos a meia altura do corpo. Um espículo curto. Três pares de papilas pré-anais e três pares pós-anais.

Medidas: Comprimento total cêrca de 1,3 mm; largura 0,045 mm; *corpus* do esôfago 0,127 mm; diâmetro do bulbo 0,020 mm; ânus 0,069 mm da extremidade caudal; espículo 0,008 mm.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty. (D. Mendes det.).

Neoholótipo fêmea e neoalótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob os n.^{os} 19.564 e 23.838 respectivamente.

Proveniências no Brasil: Manguinhos, Recreio dos Bandeirantes (Distrito Federal); Angra dos Reis, Universidade Rural (Estado do Rio de Janeiro); Ribeirão Prêto, Boracéia (Estado de São Paulo); Salobra, Urucum, Bodoquena (Estado de Mato Grosso); Belém (Estado do Pará); Salvador (Estado da Bahia); Capela Nova (Estado de Minas Gerais).

Proveniências exóticas: Intestino posterior de *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Espanha) e de *G. africana* Beauv. (India), e de *Gryllotalpoidea* (Bolívia), sendo que o material da última proveniência se encontra na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Esta espécie tem sido considerada um *Binema* até que, em 1942, Basir cria o gênero *Talpicola*, descrevendo o *T. talpicola* que considera sinônimo de *B. ornata*, em 1956. Neste trabalho é ressuscitado o gênero de Basir, por se achar que a espécie *ornata* não encaixa bem no gênero *Binema* Travassos, 1925 devido à sua formação bucal.

Talpicola ornata é parecida com *Isobinema flagellocerca* Rao, 1958, pela sua conformação do corpo, disposição do aparêlho reprodutor, dela se afastando pela ausência de asas laterais, pela cauda sem flagelo e organização dos ovos. Os machos de ambas são muito parecidos.

Gryllophilinae Kloss, 1959

Gryllophilinae Kloss, 1959 b: 9, 11

Macho com apenas um espículo pequeno. Cauda subulada e curta, apresentando a extremidade caudal encurvada. Fêmea com os ovos envolvidos por membrana tubular única que se estrangula após cada ôvo que, devido ao estrangulamento, parece apresentar filamentos polares. Gênero tipo: *Gryllophila* Basir, 1942.

Gryllophila Basir, 1942

Gryllophila Basir, 1942: 97
Neyraiella Sánchez, 1947: 288, 301, 304, 317
Gryllophila Basir, 1951: 16
Gryllophila Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 350, 364
Neyraiella Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 401
Gryllophila Dollfus, 1952: 155
Gryllophila Travassos, 1953: 278
Neyraiella Travassos, 1953: 278
Gryllophila Théodoridès, 1953: 300
Neyraiella Théodoridès, 1953: 300
Gryllophila Basir, 1956: 4, 12, 34
Gryllophila Rao, 1958: 67, 80, 82
Gryllophila Kloss, 1959 b: 9, 11

Fêmea: Corpo pequeno, fusiforme, com a cutícula fortemente anelada em tôda extensão; inerme. Esôfago sub-cilíndrico; estoma também sub-cilíndrico, formado por duas porções, uma que abrange a região labial e a outra, o estoma pròpriamente dito. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso mais ou menos no meio do *corpus* do esôfago. Poro excretor pós-bulbar. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, a vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos elipsóides, envolvidos por membrana tubular que une uns aos outros. Macho: Muito menor do que a fêmea, a cutícula também anelada em tôda a extensão. Esôfago idêntico ao da fêmea. Espículo único, pequeno, mas perfeitamente visível. A extremidade caudal encurvada, a cauda terminando em pequeno espinho. Espécie tipo: *Gryllophila skrjabini* (Sergiev, 1923).

Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923) Basir, 1956

(Est. V)

Thelastomum skrjabini Sergiev, 1923: 183, 184, 185, 187, 190
Gryllophila gryllophila Basir, 1942: 95, 97
Neyraiella neyrae Sánchez, 1947: 288, 301, 305, 307, 317
Gryllophila gryllophila Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 365
Neyraiella neyrae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 401
Gryllophila gryllophila Théodoridès, 1953: 300
Neyraiella neyrae Théodoridès, 1953: 300
Gryllophila skrjabini var. *ovopolita* Théodoridès, 1953: 300, 301, 302, 303, 304
Gryllophila gryllophila Skrjabin, 1954: 513
Neyraiella neyrae Skrjabin, 1954: 512
Gryllophila skrjabini Basir, 1956: 35
Gryllophila gryllophila Rao, 1958: 67, 81
Gryllophila skrjabini Rao, 1958: 33, 67, 80, 82
Thelastoma skrjabini Rao, 1958: 67
Neyraiella neyrae Rao, 1958: 67

Fêmea: Nematóide de corpo fusiforme, com a cutícula formando largos anéis ao longo de todo o corpo. Inerme e sem asas laterais. Cauda curta, subulada, apresentando uma nodosidade na face ventral próximo à extremidade. Lábios bem desenvolvidos e estoma sub-cilíndrico formado por duas porções: uma que é envolvida pelos lábios e outra, maior, o estoma pròpriamente dito. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo curto e bem diferenciado e bulbo redondo; intestino sub-retilíneo. Anel nervoso mais ou menos no meio do *corpus*. Poro excretor pós-bulbar. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, a vulva situada no quinto posterior do corpo; ovejetor dirigido para a extremidade cefálica; ovos grandes, com a casca lisa, envolvidos por membrana tubular única que os une entre si, provocando a postura em série.

Medidas: Comprimento total 1,723 a 1,909 mm; largura 0,244 a 0,330 mm; lábios 0,008 a 0,012 mm; estoma p.d. 0,016 a 0,020 mm; esôfago total 0,325 a 0,343 mm; *corpus* do esôfago 0,212 a 0,231 × 0,025 a 0,037 mm; istmo 0,018 a 0,025 mm; diâmetro do bulbo 0,087 a 0,093 mm; ânus 0,186 a 0,201 mm da extremidade caudal; anel nervoso 0,156 a 0,168 mm da extremidade cefálica; vulva 0,301 mm da extremidade caudal; ovos 0,175 × 0,125 mm.

Macho: Menor do que a fêmea, com a extremidade caudal encurvada. Cutícula formando largos anéis ao longo de todo o corpo. Cauda curta, terminando em pequeno espinho. Lábios indistintos, estoma muito pequeno. Esôfago idêntico ao da fêmea. O testículo ultrapassa o meio do corpo. Espículo pequeno, porém perfeitamente visível.

Medidas: Comprimento total 0,761 a 0,818 mm; largura 0,100 a 0,143 mm; esôfago total 0,281 a 0,331 mm; *corpus* do esôfago 0,120 × 0,014 mm; istmo 0,018 mm; diâmetro do bulbo 0,044 mm; ânus 0,056 a 0,060 mm da extremidade caudal; espículo 0,044 mm; espinho caudal 0,008 mm.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty e de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty var. *spinosa* Chopard. (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Recreio dos Bandeirantes (Distrito Federal); Ribeirão Prêto (Estado de São Paulo); Belém (Estado do Pará).

Proveniências exóticas: Intestino de *Gryllotalpa vulgaris* (U.S.S.R.), de *G. gryllotalpa* (Espanha, França e Turquestão) e de *G. africana* (India).

Tipos: ?

Espécie parecida com *Galebia aegyptiaca* (Galeb, 1878) pelo formato do corpo, cutícula anelada e posição da vulva, diferindo entre si pelo esôfago, aparêlho reprodutor e apresentação dos ovos.

Em 1953, Théodoridès descreve o *G. skrjabini* var. *ovipolita* porque não vê os espinhos na casca dos ovos, como descreve Sergiev em 1923. Na opinião da autora, êsses espinhos em realidade não passam de ilusão microscópica reforçada por técnica um tanto inadequada, porque si os ovos são envolvidos pela membrana única, não se justifica qualquer outra formação na casca dos mesmos. Por outro lado, êsse ponto de vista é reforçado pela ampla distribuição geográfica de todos nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea*, com exceção de pouquíssimas espécies que apenas ainda não foram encontradas. Autores há que se aferram à teoria de que continentes diversos não devem apresentar espécies idênticas de parasitos e então procuram, chegam mesmo a forçar, a existência de pequeníssimas diferenças que não passam de ligeiras alterações ocorridas em montagem, ou de, como no caso de Sergiev, Basir e Rao, de interpretações errôneas devidas a impurezas, qualidade de bálsamo ou mesmo técnica de microscopia.

Cameroniinae Kloss, 1959

Cameroniinae Kloss, 1959 b: 9, 11

Fêmeas com ovos achatados ventralmente, unidos face a face pelas extremidades achatadas, tomando o aspecto de um grão de café. Macho com aparêlho espicular simples, cauda cônica, curta e testículo atingindo apenas a metade da altura do corpo. Gênero tipo: *Cameronia* Basir, 1948.

Cameronia Basir, 1948

Cameronia Basir, 1948 b: 201, 202, 203
Cameronia Basir, 1951: 16
Cameronia Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 385
Cameronia Dollfus, 1952: 155
Cameronia Basir, 1956: 3, 36
Cameronia Rao, 1958: 79, 80, 82
Cameronia Kloss, 1959 b: 9, 11

Fêmea: Nematóide de corpo longo, grosso. Lábios pouco distintos; a cutícula formando um anel maior na região labial. Estoma curto. Esôfago com o *corpus* longo e cilíndrico. Cutícula anelada na região cefálica, sem espinhos. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, o ovário anterior chegando, aproximadamente, até o poro excretor e o ovário posterior começando à altura da vulva e dando a volta pouco abaixo da mesma. Vulva no têrço posterior do corpo. Ovos ligados dois a dois pela face achatada, com o vitelo nutritivo bem desenvolvido; a postura é feita com os ovos permanecendo nessa posição, em grupos isolados. Macho: Bem menor do que a fêmea; cutícula finamente anelada na porção cefálica. Cauda curta, cônica, encurvada. Um espículo pequeno; uma grande papila pré-anal, um par de pequenas papilas pós-anais e uma papila um pouco maior na base da cauda. Espécie tipo: *Cameronia biovata* Basir, 1948.

Gênero parecido com *Mirzaiella* Basir, 1942, pelo aspecto exterior, diferindo pelo poro excretor pós-bulbar, pela disposição do ovário anterior que não ultrapassa o bulbo esofagiano e pelo tipo de ovos. Basir considerou o gênero *Cameronia* pertencente à sub-família *Thelastomatinae*, mas o tipo de ovos justifica uma nova sub-família.

Cameronia biovata Basir, 1948

(Est. VI)

Cameronia biovata Basir, 1948 b: 201, 202
Cameronia biovata Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 386
Cameronia biovata Travassos, 1953: 277, 278, 282
Cameronia biovata Skrjabin, 1954: 212
Cameronia biovata Basir, 1956: 36
Cameronia biovata Rao, 1958: 33, 79, 80, 81, 82

Fêmea: Corpo fusiforme, longo e grosso; cauda cônica curta. Cutícula ondulada na região cefálica, sem espinhos e sem asas laterais. Lábios pequenos, havendo um anel labial que se diferencia da anelação restante por ser mais largo. Estoma curto. Esôfago com o *corpus* cilíndrico, longo; istmo pequeno, bem diferenciado; bulbo redondo. Intestino sub-retilíneo; ânus sem formar saliência. Poro excretor pós-bulbar. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo anfidelfo, o ovário anterior atingindo o poro excretor e o ovário posterior ligeiramente abaixo da vulva que se acha no têrço posterior do corpo. Ovos grandes, achatados em um dos lados, formando uma face plana; pelas extremidades apicais dessa face, soldam-se dois a dois, posição essa que toma desde o útero até o momento de postura. Apresentam o vitelo nutritivo muito desenvolvido.

Medidas: Comprimento total 4,250 a 4,964 mm; largura 0,510 a 0,544 mm; lábios 0,011 a 0,013 mm; estoma 0,015 a 0,019 mm; esôfago total 0,600 a 0,705 mm; *corpus* do esôfago 0,454 a 0,536 × 0,052 a 0,058 mm; istmo 0,008 a 0,011 mm; diâmetro do bulbo 0,140 a 0,151

mm; anel nervoso 0,285 a 0,344 mm da extremidade cefálica; poro excretor cêrca de 0,935 mm da extremidade cefálica; vulva 1,207 a 1,343 mm da extremidade caudal; ovos 0,211 a 0,214 × 0,071 a 0,081 mm.

Macho: Nematóide pequeno, com a cutícula finamente ondulada. Cauda curta, cônica, ligeiramente encurvada. Lábios indistintos; esôfago idêntico ao da fêmea. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Poro excretor pós-bulbar. Tubo testicular fletido na extremidade inicial, atingindo apenas o meio do corpo. Espículo único, pequeno, fàcilmente visível. Apresenta uma grande papila pré-anal, um par de pequenas papilas pós-anais e uma papila maior na base da cauda.

Medidas: Comprimento total O,688 a 0,810 mm; largura 0,058 mm; estoma 0,006 mm; esôfago total 0,128 a 0,133 mm; *corpus* do esôfago 0,095 × 0,015 mm; istmo 0,005 mm; diâmetro do bulbo 0,035 mm; anel nervoso 0,066 mm da extremidade cefálica; poro excretor 0,150 mm da extremidade cefálica; ânus 0,044 a 0,045 mm da extremidade caudal; espículo 0,024 a 0,026 × 0,002 mm; papila pré-anal 0,023 a 0,026 mm do ânus; 1.ª papila pós-anal 0,006 mm do ânus; 2.ª papila pós-anal 0,023 a 0,027 mm do ânus; testículo 0,326 a 0,361 mm da extremidade cefálica.

Habitat: Intestino posterior de *Scapteriscus tenuis* Scudder. (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Km 47 da Estrada Rio-São Paulo (Universidade Rural) e Angra dos Reis (Estado do Rio de Janeiro); Salobra (Estado de Mato Grosso); Salvador (Estado da Bahia); Belém e Cachimbo (Estado do Pará).

Proveniências exóticas: Intestino de *Gryllotalpa africana* Beauv. (India).

Holótipo fêmea ?; alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob o n.º 23.841.

Única espécie do gênero, destacando-se imediatamente dos nematóides parasitos restantes, pelo tipo de ovos.

Hystrignathidae Travassos & Kloss, 1958

Hystrignathidae Travassos & Kloss, 1958: 25, 27, 28
Hystrignathidae Kloss, 1959 b: 9, 11
Hystrignathidae Kloss, 1959 d:

Machos sem aparêlho espicular que foi substituido por um refôrço caudal em forma de unha, na face dorsal da cauda, ou em forma de escamas ou aletas caudais, semi-quitinizadas. Fêmeas didelfas ou monodelfas, com o *corpus* do esôfago claviforme, sub-cilíndrico ou fusiforme. Parasitos de artrópodos.

Pulchrocephalinae Kloss, 1959

Pulchrocephalinae Kloss, 1959 b: 9, 10, 11
Pulchrocephalinae Kloss, 1959 c: 3

A fêmea com os ovos envolvidos pela membrana tubular única que encerra um, dois ou três ovos, após os quais se estrangula, dando o aspecto de filamentos polares presos aos ovos. A postura é feita em série, os ovos saindo com a membrana, unidos uns aos outros. Macho sem aparêlho espicular que foi substituido por escamas ou aletas caudais mais ou menos quitinizadas. Gênero tipo: *Pulchrocephala* Travassos, 1925.

Pulchrocephala Travassos, 1925

Pulchrocephala Travassos, 1925 a: 6
Pulchrocephala Travassos, 1929: 21
Pulchrocephala Artigas, 1929: 18, 40
Pulchrocephala Filipjev & Stekhoven, 1941: 833, 835, 837, 839, 847
Pulchrocephalo Sánchez, 1947: 283 (êrro)
Pulchrocephala Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 366, 374
Pulchrocephala Travassos, 1953: 277, 278, 280
Pulchrocephala Basir, 1956: 1, 71
Pulchrocephala Travassos & Kloss, 1958: 28
Pulchrocephala Rao, 1958: 36, 39, 40, 81
Pulchrocephala Kloss, 1959 b: 9, 11
Pulchrocephala Kloss, 1959 c: 3

Fêmea: Corpo cilíndrico, curto, com aspecto de bastonete. Cutícula finamente ondulada, inerme. Extremidade cefálica com ornamentação cuticular foliácea composta de 12 limbos. Estoma curto e cilíndrico. Esôfago com o *corpus* sub-cilíndrico, istmo acentuado e bulbo posterior grande. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor não observado. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo. Vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos envolvidos por uma membrana tubular única que se estrangula após cada ôvo parecendo como se os mesmos possuissem filamentos polares. Macho: menor do que a fêmea, com a extremidade posterior encurvada e sem cauda. Na extremidade cefálica apresenta duas pequenas dilatações escamiformes ou então aliformes. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo longo, mal diferenciado, bulbo piriforme. A extremidade caudal apresenta o dorso fortemente ondulado e a face ventral com uma série de papilas. Espécie tipo: *Pulchrocephala pulchrocephala* Travassos, 1925.

Gênero muito próximo de *Indiana* Chakravarty, 1943 que apresenta o mesmo aspecto físico e enfeite cefálico. O principal caráter diferencial genérico é a ausência de espinhos cuticulares em *Pulchrocephala,* havendo-os de tamanho muito reduzido em *Indiana*. Os machos do primeiro apresentam pequenos enfeites cefálicos e os do segundo não. Ainda faz lembrar o *Travassosinema* Rao, 1958, que também apresenta os limbos cefálicos, porém seu macho tem um espículo.

Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1925

(Ests. VII e VIII)

Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1925 a: 6
Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1929: 21
Pulchrocephala pulchrocephala Artigas, 1929: 40
Pulchrocephala pulchrocephala Filipjev & Stekhoven, 1941: 840
Pulchrocephala pulchrocephala Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 366
Pulchrocephala pulchrocephala Kloss, 1959 c: 3, 4

Fêmea: Corpo cilíndrico, curto, destacando-se pela aparência de bastonete quando no meio de outros nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea*. Extremidade cefálica guarnecida de ornamentação foliácea que se fixa em volta da abertura bucal e se estende até o bulbo esofagiano. Esta ornamentação é cuticular, constituída de 6 limbos longos e 6 curtos, com menos da metade do comprimento dos primeiros. Cauda curta, subulada. Cutícula finamente ondulada na região esofagiana, inerme, tendo um par de asas laterais que emergem da ornamentação cefálica, indo até abaixo do ânus onde se alargam visìvelmente. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo bem estrangulado e bulbo redondo. Intestino sub-retilíneo e ânus sem formar saliência. Poro excretor não observado. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo, ambos os ovários dirigindo-se para a extremidade cefálica e voltando para a extremidade caudal abaixo do bulbo esofagiano. Ovos elipsóides, numerosos, todos envolvidos por membrana tubular única que apresenta os estrangulamentos intermediários com aparência de filamentos polares.

Medidas: Comprimento total 1,522 a 1,932 mm; largura 0,172 a 0,201 mm; estoma 0,012 a 0,016 mm; esôfago total 0,359 mm; *corpus* do esôfago 0,231 × 0,025 mm; istmo 0,012 mm; diâmetro do bulbo 0,062 a 0,087 mm; ânus 0,137 a 0,227 mm da extremidade caudal; poro excretor 0,456 mm da extremidade cefálica; anel nervoso 0,150 mm da extremidade cefálica; vulva 0,670 a 0,752 mm da extremidade caudal; ovos 0,052 a 0,060 × 0,036 a 0,040 mm; limbos cefálicos maiores 0,168 a 0,187 mm; limbos cefálicos menores 0,093 a 0,118 mm.

Macho: Corpo encurvado, com a cutícula inerme e ondulada transversalmente. Na extremidade cefálica apresenta duas saliências escamiformes dorso-ventrais e de ambos os lados, da boca ao primeiro par de papilas, um par de asas estreitas. Na face ventral da extremidade caudal há uma série de pequenas saliências dispostas em linhas transversais, que tomam o aspecto de carenas voltadas para a extremidade cefálica. Cauda truncada, terminando em 4 projeções cuticulares, sendo a porção central côncava, onde se abre a abertura ano-genital. Estoma muito pequeno. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo pouco diferenciado e bulbo piriforme. O testículo apresenta a extremidade inicial fletida, mais ou menos à meia altura do corpo. Apresenta um par de papilas ventrais, um par de papilas latero-ventrais e um par de

pequenas saliências ventrais já próximas à extremidade caudal que mal podem ser denominadas papilas.

Medidas: Comprimento total 0,787 mm; largura 0,087 mm; escamas cefálicas 0,023 mm; estoma 0,007 mm; esôfago total 0,161 mm; *corpus* do esôfago 0,094 × 0,013 mm; istmo 0,006 mm; diâmetro do bulbo 0,044 mm; 1.º par papilas latero-ventrais 0,059 mm da extremidade caudal; 2.º par papilas latero-ventrais 0,006 mm da extremidade caudal; 1.º par papilas ventrais 0,026 mm da extremidade caudal; 2.º par papilas ventrais 0,010 mm da extremidade caudal; início das carenas ventrais 0,140 da extremidade caudal; testículo 0,438 mm da extremidade cefálica.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Universidade Rural e Angra dos Reis (Estado do Rio de Janeiro); Boracéia (Estado de São Paulo); Belém (Estado do Pará).

Neo-holótipo fêmea e neo-alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os n.os 20.778 e 23.855, respectivamente.

Espécie muito próxima de *P. simulatilis* dela diferindo apenas no tipo ligeiramente diferente de enfeite cefálico e no porte mais volumoso; os machos de ambas espécies diferem no enfeite cefálico, sendo as duas escamas substituidas por duas pequenas asas cefálicas em *P. simulatilis*, que também apresenta a cutícula dorsal da extremidade caudal muito mais ondulada do que no macho de *P. pulchrocephala*.

Pulchrocephala simulatilis Kloss, 1959

(Est. IX)

Pulchrocephala simulatilis Kloss, 1959 c: 3, 4

Fêmea com o corpo em forma de bastonete, cutícula inerme e com duas estreitas asas laterais que vão até o ânus. Na extremidade cefálica apresenta o enfeite em forma de 6 limbos largos e de comprimentos iguais que terminam antes do fim do *corpus* do esôfago. A cauda é curta e subulada. Os lábios pràticamente indistintos, deles surgindo os limbos. Estoma muito pequeno, sub-cilíndrico. Também o *corpus* é sub-cilíndrico; istmo curto e nítido; bulbo redondo. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Poro excretor não observado. Aparêlho reprodutor prodelfo, os ovários não chegando a atingir o bulbo esofagiano; vulva abrindo no têrço posterior do corpo, com o ovejetor dirigido para a extremidade cefálica. Ovos grandes, elipsóides, envolvidos por membrana tubular que une uns aos outros provocando a postura em série; a membrana se estrangula entre cada ovo, dando-lhes o aspecto de terem filamentos polares que apenas representam as dobras da dita membrana.

Medidas: Comprimento total 1,190 mm; largura 0,153 mm; estoma 0,007 mm; esôfago total 0,256 mm; *corpus* do esôfago 0,172 × 0,019 mm; istmo 0,009 mm; diâmetro do bulbo 0,074 mm; vulva 0,276 mm da extremidade caudal; ânus 0,045 mm da extremidade caudal; ovos 0,064 a 0,065 × 0,035 a 0,038 mm; limbos cefálicos 0,146 a 0,150 mm.

Macho: Formato idêntico ao do macho de *P. pulchrocephala,* tendo a cutícula inerme, com duas asas cefálicas dorso-ventrais que vão até o meio do *corpus,* e duas estreitas asas laterais que se estendem até o primeiro par de papilas caudais. A extremidade caudal é truncada, sem espículo, porém ligeiramente encurvada e com uma série de papilas: um par ventro-lateral onde terminam as asas laterais, um grande par ventral e um pequeno par de papilas ventrais próximo à extremidade caudal. *Corpus* do esôfago sub-cilíndrico, istmo curto, porém diferenciado, bulbo piriforme.

Medidas: Comprimento total 1,043 a 1,072 mm; largura 0,099 a 0,105 mm; estoma 0,011 a 0,013 mm; esôfago total 0,163 mm; *corpus* do esôfago 0,094 a 0,098 × 0,015 mm; istmo 0,014 a 0,015 mm; diâmetro do bulbo 0,045 a 0,047 mm; anel nervoso 0,068 a 0,071 mm da extremidade cefálica; 1.º par papilas caudais 0,116 mm da extremidade caudal; grande par de papilas 0,059 a 0,062 mm da extremidade caudal; último par papilas 0,026 a 0,028 mm da extremidade caudal; asas cefálicas 0,074 a 0,085 mm.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Boracéia (Estado de São Paulo. Tipos); Capela Nova (Estado de Minas Gerais).

Holótipo fêmea e alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, sob os n.os 23.844 e 23.837, respectivamente.

Espécie extremamente parecida com *P. pulchrocephala,* as fêmeas diferindo apenas nos limbos cefálicos que nesta espécie são em menor número, mais curtos e de apenas um tipo, ao passo que em *P. pulchrocephala* são em número de 12, de dois tamanhos, os mais longos atingindo e chegando mesmo a ultrapassar a base do *corpus*; além do aspecto geral do corpo de *P. simulatilis,* que é mais delicado do que na outra espécie. Os machos diferem na extremidade cefálica, um com as duas escamas dirigidas para trás e o outro com as duas asas cefálicas dorso-ventrais, além do macho de *P. simulatilis* não apresentar as carenas transversais na face ventral da extremidade caudal.

Indiana Chakravarty, 1943

Indiana Chakravarty, 1943: (não visto)
Indiana Skrjabin, Schikhobalova & Moscovoi, 1951: 401
Indiana Rao, 1958: 34, 36, 39, 40, 80, 81
Indiana Kloss, 1959 b: 9

Fêmea: Corpo cilíndrico, curto, também apresentando a forma de bastonete, como o *Pulchrocephala*. Cutícula finamente ondulada, apre-

sentando séries transversais de pequeníssimos espinhos. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo. Vulva abaixo do meio do corpo. Ovos envolvidos por uma membrana única, estrangulada após cada ôvo, havendo a postura em série. Extremidade cefálica com 12 limbos membranosos, 6 compridos e 6 mais curtos. Poro excretor pós-bulbar. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus* do esôfago. Macho: Sem asas laterais e sem espículo, apresentando um refôrço caudal e uma série de papilas pré e pós-anais. A cutícula também é recoberta de pequenos espinhos. Poro excretor pós-bulbar e anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Espécie tipo: *Indiana gryllotalpae* Chakravarty, 1943.

Gênero muito próximo de *Pulchrocephala* Travassos, 1925, diferindo pela presença de espinhos cuticulares e pela disposição dos ovários. Os machos dêsses dois gêneros diferem pela presença de asas laterais e pela série de pequenas papilas pré-anais no *Pulchrocephala* e na presença de espinhos cuticulares em *Indiana*.

Indiana gryllotalpae Chakravarty, 1943

(Est. II, figs. 4-6)

Indiana gryllotalpae Chakravarty, 1943: (não visto)
Indiana gryllotalpae Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 401
Indiana gryllotalpae Skrjabin, 1954: 513
Indiana gryllotalpae Basir, 1956: 13
Indiana gryllotalpae Rao, 1958: 33, 34, 36, 80, 81

Fêmea: Nematóide de corpo curto, cilíndrico, com 12 limbos cefálicos, dos quais 6 são mais longos e 6 mais curtos. Cutícula revestida de séries transversais de pequeníssimos espinhos, os da extremidade caudal mais robustos e um pouco mais longos. Sem asas laterais. Cauda curta, subulada. Estoma curto, cilíndrico, istmo caracterizado pelo ligeiro estrangulamento, e bulbo redondo, grande. Intestino sub-retilíneo. Poro excretor pós-bulbar. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo, os ovários não ultrapassando o bulbo esofagiano. Vulva abrindo abaixo do meio do corpo. Ovos de tamanho regular, envolvidos por membrana única que é estrangulada após cada ôvo, verificando-se uma postura em série por esvaziamento de um útero, depois de outro.

A autora só teve a oportunidade de examinar dois exemplares fêmeas de *I. gryllotalpae* que foram coletados em Salobra, Estado de Mato Grosso e Recreio dos Bandeirantes, Distrito Federal, em 1953. Como não se apresentam em condições de se fazer um desenho total nem de se fazer tôdas as medidas, apresentar-se-á desenho e medidas parciais, dentro das possibilidades.

Medidas: Comprimento total 1,649 a 1,766 mm; largura 0,225 a 0,272 mm; estoma 0,018 mm; esôfago total 0,250 a 0,262 mm; *corpus* do esôfago 0,078 a 0,143 × 0,019 a 0,031 mm; istmo 0,013 a 0,018 mm; diâmetro do bulbo 0,087 mm; ânus 0,129 a 0,133 mm da extremidade

caudal; vulva 0,847 mm da extremidade caudal; ovos 0,070 a 0,088 × 0,044 a 0,048 mm; espinhos da extremidade caudal 0,020 mm; limbos cefálicos 0,233 mm.

O macho não foi encontrado no Brasil.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpoidea*.

Proveniências no Brasil: Recreio dos Bandeirantes (Distrito Federal) e Salobra (Estado de Mato Grosso).

Proveniências exóticas: Intestino de *Gryllotalpa africana* Beauv. (India).

Tipos: ?

Espécie próxima de *Pulchrocephala pulchrocephala* Travassos, 1925, diferindo pela ausência de asas laterais, presença de espinhos cuticulares transversais e o macho pela ausência de asas laterais e de pequenas papilas pré-anais.

Chitwoodiella Basir, 1948

Chitwoodiella Basir, 1948 a: 4, 7
Chitwoodiella Skrjabin, Schikhobalova & Mosgovoi, 1951: 350, 360
Chitwoodiella Travassos, 1953: 277, 278
Chitwoodiella Basir, 1956: 1, 71, 72, 73
Chitwoodiella Travassos & Kloss, 1958: 28
Chitwoodiella Kloss, 1959 b: 9

Fêmea: Corpo fusiforme, cauda subulada. Cutícula ligeiramente ondulada na região do estoma que é caracterìsticamente anelado na sua porção inicial, terminando numa porção mais ampla que o une ao *corpus* do esôfago. Êste é longo, com o *corpus* sub-cilíndrico, istmo pouco distinto e bulbo regularmente desenvolvido. Intestino sub-retilíneo. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo, os ovários ultrapassando o bulbo esofagiano. Vulva abrindo na metade posterior do corpo. Ovos envolvidos por uma membrana única, estrangulada após um, dois ou três ovos, verificando-se uma postura em série. Macho: Menor do que a fêmea. Corpo delgado, com a extremidade caudal ligeiramente encurvada. Poro excretor não observado. Estoma idêntico ao da fêmea, diferindo apenas na sua porção inicial que é formada por um tubo, sem os anéis. Esôfago igual ao da fêmea. Testículo longo, formando uma laçada no início. Uma cauda curta e de formato cônico. O aparêlho espicular é substituído por uma membrana escamiforme que se fixa aos lados e ultrapassa a extremidade caudal. Espécie tipo: *Chitwoodiella ovofilamenta* Basir, 1948.

Gênero próximo de *Singhiella* Rao, 1958, pela conformação do corpo, tipo do esôfago, diferindo no estoma que em *Chitwoodiella* é cilíndrico anelado e em *Singhiella* é cilíndrico liso; também diferem na disposição dos ovários, no primeiro ambos ultrapassando o bulbo esofagiano e no segundo apenas o ovário anterior ultrapassa o bulbo.

Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948

(Est. X)

Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948 a: 4
Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1949 a: 112
Chitwoodiella ovofilamenta Travassos, 1953: 277
Chitwoodiella ovofilamenta Travassos, 1953: 280 (êrro)
Chitwoodiella thapari Travassos, 1953: 278
Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1956: 71, 72
Chitwoodiella ovofilamenta Rao, 1958: 33, 49, 80, 81, 82
Chitwoodiella thapari Rao, 1958: 49

Fêmea: Nematóide de corpo fusiforme; cutícula ligeiramente ondulada na região do *corpus* e na parte restante do corpo completamente lisa, sem espinhos e sem asas laterais. Cauda de comprimento médio, subulada. Lábios pràticamente indistintos. Estoma longo, caracterizado por anéis quitinizados que apresentam todos o mesmo diâmetro, exceto os últimos, ligeiramente mais largos, seguidos de uma porção mais ampla que se encaixa no *corpus* do esôfago. Êste é longo, cilíndrico, quase imperceptìvelmente mais dilatado no meio, apresentando a extremidade anterior bilabiada. Istmo curto, pouco diferenciado. Bulbo esofagiano de tamanho regular, com as válvulas trituradoras bem visíveis. Intestino sub-retilíneo, sem apresentar o cárdia extremamente dilatado. Ânus sem formar qualquer saliência. Anel nervoso ligeiramente acima do meio do *corpus*. Poro excretor não observado. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo, os dois ovários começando na altura do bulbo esofagiano, subindo a um têrço do *corpus* e voltando para a extremidade caudal do nematóide; vulva abrindo no têrço posterior do corpo: ovejetor ascendente. Ovos numerosos, elíticos, contidos num envoltório membranoso único que se apresenta estrangulado após um, dois ou três ovos; como essa membrana é muito delicada, torna-se muito transparente, dando a impressão de os ovos serem envolvidos por cápsulas, e os estrangulamentos dão a impressão de filamentos apicais que unem os ovos, não passando de dobras da membrana que são mais visíveis do que a mesma. Essa ilusão tiveram Basir, Travassos e Rao.

Medidas: Comprimento total 2,499 a 2,805 mm; largura 0,255 a 0,306 mm; lábios 0,006 a 0,008 mm; estoma 0,039 a 0,052 mm; esôfago total 0,524 a 0,536 mm; *corpus* do esôfago 0,413 a 0,425 × 0,046 a 0,058 mm; istmo 0,023 mm; diâmetro do bulbo 0,099 a 0,104 mm; anel nervoso 0,233 mm da extremidade cefálica; vulva 0,961 a 1,002 mm da extremidade caudal; ânus 0,239 mm da extremidade caudal; ovos 0,062 a 0,066 × 0,032 a 0,039 mm.

Macho: Delgado, de cutícula lisa. Lábios pouco salientes, estoma na primeira porção lisa seguida de um anel quitinoso e a porção final dilatada. Esôfago longo, idêntico ao da fêmea. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso um pouco acima do meio do *corpus*. Poro excretor não observado. Testículo longo, tendo a extremidade inicial fletida.

Medidas: Comprimento total 1,258 mm; largura 0,095 mm; estoma 0,035 mm; esôfago total 0,279 mm; *corpus* do esôfago 0,214 × 0,019 mm; istmo 0,016 mm; diâmetro do bulbo 0,048 mm; anel nervoso 0,140 mm da extremidade cefálica; ânus 0,032 mm da extremidade caudal; testículo 0,518 mm da extremidade cefálica.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Recreio dos Bandeirantes (Distrito Federal); Universidade Rural (Estado do Rio de Janeiro); Boracéia (Estado de São Paulo); Salobra (Estado de Mato Grosso); Belém (Estado do Pará); Salvador e Canudos (Estado da Bahia).

Proveniências exóticas: Intestino de *Gryllotalpa africana* Beauv. (India) e de *Scapteriscus vicinus* Scudder (Antilhas britânicas).

Tipos: ?

Única espécie do gênero, *C. ovofilamenta* voltou a ser descrita por Travassos (1953) sob o nome *C. thapari*. Dá aquêle autor como diferenças específicas certas medidas que, aliás, êle mesmo reconhece pequenas, e a disposição das papilas caudais. Basir dá: 3 pares de papilas pré-anais e dois pares pós-anais e Travassos: um par de papilas laterais na altura da abertura ano-genital, um par lateral pré-anal e três pares pós-anais. Na opinião da autora, as duas espécies representam uma só. A disposição das papilas vistas lateralmente pode ser forçada por maior ou menor torsão do nematóide, e a vista ventral pelo maior ou menor achatamento com a lamínula.

Quando foi descrita em 1948, Basir considerava esta espécie um *Thelastomatidae* por achar que possuia 8 papilas labiais. Ao descrever o macho, em 1949, o mesmo autor ficou na dúvida quanto à sua posição na sistemática, tendendo para a família *Oxyuridae*. Em 1953, Travassos considera-a um *Lepidonematinae* (*Lepidonematidae*) porque vê no macho um espessamento caudal ao invés de um aparêlho espicular (o conceito de *Lepidonematidae* já foi atualizado por Travassos & Kloss em 1958). Em 1956 Basir reconsidera sua dúvida de 1949 e coloca o gênero na família *Oxyuridae*, por apresentar 4 papilas labiais; sua classificação é imitada por Rao. Alterando o conceito de classificação dos nematóides parasitos de artrópodos, baseando-se fundamentalmente na genitália, a autora considera *Chitwoodiella* um *Hystrignathidae* porque seu macho não apresenta qualquer espículo que foi substituido por formações cuticulares que auxiliam na cópula.

Singhiella Rao, 1958

Singhiella Rao, 1958: 33, 46, 47, 80, 82
Singhiella Kloss, 1959 b: 9

Fêmea: Nematóide fusiforme, de cutícula pràticamente lisa, sem espinhos e sem asas laterais. Estoma formado por duas porções, a

primeira cilíndrica e lisa, a segunda mais ampla, cordiforme. *Corpus* do esôfago muito longo e estreito, cilíndrico: o istmo curto, percebido pelo pequeno estrangulamento no final do *corpus;* bulbo redondo e pequeno. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Poro excretor não observado. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo, um dos ovários iniciando à altura do bulbo esofagiano e subindo até meia distância entre o anel nervoso e o istmo; o outro ovário inicia à altura da vulva e se dirige para o bulbo. Vulva abrindo no têrço posterior do corpo, ligeiramente saliente. Ovos elíticos, envolvidos pela membrana única. Macho: Corpo cilíndrico, com a extremidade caudal recurvada e truncada, apresentando uma cavidade apical onde se abre a abertura ano-genital. Sem espículo. Próximo à cavidade apresenta duas grandes papilas laterais de onde partem pequenas asas que vão até a extremidade posterior. O têrço posterior da face ventral é todo recoberto de pequenas carenas transversais. Testículo com a extremidade inicial fletida. Estoma largo, formado por três porções. Esôfago longo e cilíndrico. Anel nervoso no meio do *corpus*. Poro excretor não observado. Espécie tipo: *Singhiella singhi* Rao, 1958.

Gênero muito próximo de *Chitwoodiella* Basir, 1948 pela forma do corpo e tipo de esôfago, diferindo pelo estoma com a primeira porção lisa e pela disposição dos ovários: em *Chitwoodiella* ambos os ovarios ultrapassam o bulbo esofagiano. O esôfago também lembra os gêneros *Soaresnema, Boraceianema* e *Longior,* todos descritos por Travassos & Kloss (1958), os dois primeiros espinhosos e o último monodelfo. A extremidade caudal do macho lembra o *Pulchrocephala simulatilis* Kloss, 1959 que apresenta o mesmo tipo de cauda porém apenas 6 carenas transversais na face ventral.

Singhiella singhi Rao, 1958

(Est. XI)

Singhiella singhi Rao, 1958: 45, 47, 80, 81, 82

Nematóide de corpo fusiforme, pequeno, com a cauda curta e subulada. Cutícula inerme, lisa e sem asas laterais. Boca com lábios muito desenvolvidos, continuando num estoma amplo que é formado por duas porções: a primeira cilíndrica, lisa, e a porção basal mais larga, cordiforme. Esôfago muito comprido, estreito; istmo pequeno, quase tão largo quanto o *corpus*; bulbo redondo e pequeno. Intestino sub-retilíneo. Anel nervoso no têrço anterior do *corpus*. Poro excretor não observado. Aparêlho reprodutor didelfo prodelfo, um dos ovários começando à altura do bulbo e subindo até quase a metade do *corpus*. O outro ovário começa, mais ou menos, à altura da vulva, dirigindo-se para a extremidade cefálica, não chegando a atingir o bulbo esofagiano. Vulva no têrço posterior do corpo, com os lábios bastante volumosos. Ovos elíticos, pequenos, envolvidos pela membrana única.

Medidas: Comprimento total 1,802 mm; largura 0,153 mm; lábios 0,022 mm; estoma 0,045 mm; esôfago total 0,629 mm; *corpus* do esôfago 0,530 × 0,029 mm; istmo 0,016 mm; diâmetro do bulbo 0,071 mm; anel nervoso 0,221 mm da extremidade cefálica; vulva 0,612 mm da extremidade caudal; ânus 0,140 mm da extremidade caudal; ovos 0,072 × 0,034 mm.

Macho: Corpo recurvado na extremidade caudal; cutícula inerme e sem asas laterais. Extremidade caudal truncada, com uma ampla cavidade apical em cujo fundo se abre a abertura ano-genittal; sem espículo. Na face ventral do têrço posterior do corpo apresenta pequenas carenas transversais que, quando vistas de lado, têm o aspecto de minúsculas papilas. De cada lado da extremidade caudal apresenta duas grandes papilas de onde partem pequenas asas que vão até a cavidade anal; na face ventral, pouco acima das papilas laterais, apresenta um par de pequenas papilas e outro par abaixo das laterais. Testículo atingindo a metade do corpo, tendo sua extremidade fletida. Lábios indistintos. Estoma amplo, formado por três porções. Esôfago longo, com o *corpus* cilíndrico, istmo bem diferenciado e bulbo piriforme. Instestino sub-retilíneo. Anel nervoso mais ou menos no meio do *corpus*. Poro excretor não observado.

Medidas: Comprimento total 1,107 mm; largura 0,070 mm; estoma 0,030 mm; esôfago total 0,308 mm; *corpus* do esôfago 0,247 × 0,019 mm; istmo 0,011 mm; diâmetro do bulbo 0,045 mm; anel nervoso 0,162 mm da extremidade cefálica; papila pré-anal 0,065 mm da extremidade caudal; testículo 0,530 mm da extremidade cefálica; carenas transversais começando a 0,536 mm da extremidade caudal.

Habitat: Intestino posterior de *Gryllotalpa hexadactyla* Perty e *Gryllotalpa hexadactyla* Perty var. *spinosa* Chopard. (D. Mendes det.).

Proveniências no Brasil: Universidade Rural (Estado do Rio de Janeiro); Ribeirão Prêto e Boracéia (Estado de São Paulo); Belém (Estado do Pará).

Proveniência exótica: Intestino de *Gryllotalpa africana* Beauv. (Índia).

O autor da espécie prometeu deixar o holótipo fêmea no Museu do Departamento de Zoologia do College of Science da Osmania University. Alótipo macho na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz sob o n.º 23.707.

Espécie muito próxima de *Chitwoodiella ovofilamenta* Basir, 1948 da qual apenas difere no estoma que é apenas tubular, sem as anelações, no aparêlho reprodutor no qual apenas um ovário ultrapassa o bulbo esofagiano e na cauda ligeiramente mais subulada. Os machos diferem principalmente na extremidade caudal, o de *C. ovofilamenta* apresentando o refôrço caudal em forma de pequenas escamas ou aletas, e o de *S. singhi* com a cauda truncada, bem recurvada, e com uma série de carenas transversais.

Mirzaiellinae subfam.n.

Fêmea com os ovos elipsóides, envolvidos por cápsulas membranosas que abrigam dois a três ovos, semelhante às fêmeas de *Binematinae*. Macho sem espículo que foi substituido por um refôrço caudal acutelado. Gênero tipo: *Mirzaiella* Basir, 1942.

Ainda não foram encontrados nematóides do gênero *Mirzaiella* no Brasil.

CONCLUSÃO

Como pode ser observado, a distribuição geográfica dêsses parasitos é ampla. Não houve intenção da autora em apoiar ou rejeitar quaisquer teorias sôbre a distribuição das espécies. Apenas regista um fato que não deixa margem a dúvidas, por tratarem-se, não apenas de uma ou outra, mas de quase tôdas as espécies de nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea*. Julga ser apenas uma questão de tempo e trabalho a citação das espécies restantes nos continentes americano e eurasiano, levando-se em consideração as faunas tropicais e sub-tropicais.

As teorias que procuram explicar essa distribuição, são várias. Uma delas é de que se verificou a evolução das espécies dos hospedeiros, permanecendo os parasitos em sua fase mais primitiva, isto é, desdobraram-se menos, talvez por não serem diretamente afetados pelo meio ambiente exterior. Outra, é a teoria da exportação e importação de plantas do Brasil para a Índia e vice-versa, acompanhadas de torrões de terra, muito usado pelos portuguêses nos tempos coloniais. Na terra prêsa às raízes das plantas, transportavam-se *Gryllotalpoidea* que não sobreviviam, deixando os ovos de seus parasitos, ou verificava-se o transporte direto dos ovos que foram ingeridos pelas espécies de hospedeiros regionais.

Relação das lâminas contendo nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* conservados na coleção helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz

Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923) Basir, 1956

20.229 20.772 20.779 20.780 23.719 23.816

Binema korsakowi (Sergiev, 1923) Basir, 1956

5.003 5.004 5.005 5.814 6.179 6.378 19.576 19.580 19.586 19.590 19.594 19.596 19.597 19.598 20.001 20.006 20.772 20.778 (neo-holótipo de *Binema binema*) 23.701 23.702 23.703 23.710 23.711 23.712 23.713 23.714 23.718 23.721 23.723 23.728 23.729 23.730 23.732 23.735 23.738 23.739 23.740 23.743 23.744 23.787 23.788 23.791 23.793 23.794 23.796 23.797 23.801 23.802 23.803 23.804 23.805 23.806 23.807 23.808 23.809 23.810 23.811 23.812 23.813 23.814 23.815 23.821 23.822 23.824 23.825 23.827 23.828 23.829 23.834 23.852 23.853 23.854 23.856 23.857 23.858 23.859 23.871

Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1925

5.001 (formol) 5.002 (formol) 5.004 5.005 6.179 6.378 20.006 20.778 (neo-holótipo) 20.782 20.783 20.784 20.785 23.820 23.843 23.844 23.845 23.846 23.847 23.848 23.849 23.850 23.851 23.852 23.853 23.854 23.855 (neo-alótipo) 23.861 23.862 23.863 23.864 23.865 23.866 23.867 23.868 23.869 23.870 23.871 23.872 23.873 23.874 23.875 23.876 23.877 23.878 23.879 23.880

Pulchrocephala simulatilis Kloss, 1959

23.837 (alótipo) 23.844 (holótipo)

Talpicola ornata (Travassos, 1925) comb.n.

5.005 6.179 6.378 19.465 19.560 19.561 19.563 19.564 (neo-holótipo) 19.565 19.566 19.567 19.569 19.571 19.574 19.579 19.581 19.584 19.585 19.587 19.595 19.997 19.998 20.001 20.005 20.006 20.007 20.230 20.231 20.232 20.777 23.724 23.727 23.731 23.791 23.792 23.797 23.798 23.826 23.828 23.838 (neo-alótipo) 23.847 23.849 23.875

Indiana gryllotalpae Chakravarty, 1943

20.232 23.796

Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948

19.558 19.559 19.561 19.562 19.563 19.564 19.567 19.568 19.569 19.577 19.578 19.583 19.584 19.585 19.589 19.591 19.595 19.596 19.597 19.998 20.772 20.773 23.701 23.708 23.709 23.715 23.716 23.717 23.720 23.721 23.722 23.723 23.724 23.726 23.727 23.728 23.729 23.730 23.732 23.733 23.734 23.735 23.736 23.737 23.738 23.739 23.740 23.742 23.744 23.745 23.746 23.747 23.748 23.792 23.821 23.822 23.823 23.824 23.825 23.831 23.832 23.833 23.834 23.836 23.839 23.840 23.842 23.843 23.852 23.855 23.860 23.861 23.863 23.864 23.871 23.872 23.874 23.878 23.879

Cameronia biovata Basir, 1948

19.570 19.572 19.575 19.582 19.588 19.592 19.593 19.996 19.999 20.000 23.705 23.795 23.799 23.800 23.817 23.818 23.835 23.836 23.841 (alótipo)

Singhiella singhi Rao, 1958

20.779 20.780 23.706 23.707 (alótipo) 23.708 23.709 23.725 23.729 23.819 23.821 23.836 23.855 23.864 23.880

Psilocephala psilocephala Rao, 1958

23.840 23.860

Schubartnema schubarti Kloss, 1959

23.741 23.789 23.790 (holótipo) 23.820 (alótipo) 23.830 23.839

Distribuição geográfica das espécies e seus respectivos hospedeiros

BRASIL: *Gryllotalpa hexadactyla* Perty
Binema korsakowi (Sergiev, 1923)
Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923)

Talpicola ornata (Travassos, 1925)
Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948
Singhiella singhi Rao, 1958
Psilocephala psilocephala Rao, 1958
Schubartnema schubarti Kloss, 1959
Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1925
Pulchrocephala simulatilis Kloss, 1959
Gryllotalpa hexadactyla Perty var. *spinosa* Chopard
Binema korsakowi (Sergiev, 1923)
Gryllophilla skrjabini (Sergiev, 1923)
Singhiella singhi Rao, 1958
Scapteriscus borellii Giglio Tos
Binema korsakowi (Sergiev, 1923)
Cameronia biovata Basir, 1948
Scapteriscus tenuis Scudder
Cameronia biovata Basir, 1948
Gryllotalpoidea
Indiana gryllotalpae Chakravarty, 1943

INDIA: *Gryllotalpa africana* Beauv.
Binema korsakowi (Sergiev, 1923)
Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923)
Talpicola ornata (Travassos, 1925)
Binema mirzaia (Basir, 1940)
Mirzaiella asiatica Basir, 1942
Indiana gryllotalpae Chakravarty, 1943
Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948
Cameronia biovata Basir, 1948
Psilocephala psilocephala Rao, 1958
Singhiella singhi Rao, 1958

CRIMÉIA (U.S.S.R.): *Gryllotalpa vulgaris*
Binema korsakowi (Sergiev, 1923)
Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923)

ESPANHA: *Gryllotalpa gryllotalpa*
Binema korsakowi (Sergiev, 1923)
Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923)
Talpicola ornata (Travassos, 1925)

FRANÇA: *Gryllotalpa gryllotalpa*
Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923)

ANTILHAS BRITÂNICAS: *Scapteriscus vicinus* Scudder
Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948

BOLÍVIA: *Gryllotalpoidea*
Binema korsakowi (Sergiev, 1923) *
Talpicola ornata (Travassos, 1925) *

RESUMO

Êste trabalho abrange tôdas as espécies de nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* do Brasil, examinados até a presente data. Na introdução é apresentada a classificação geral dêsse grupo, baseada na genitália dos parasitos. Na conclusão a autora chama a atenção para a ampla distribuição geográfica dêsses nematóides que, em continentes diversos, parasitam espécies diferentes de hospedeiros. No final do trabalho é dada a lista de todos os nematóides de *Gryllotalpoidea* fichados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz.

* Ambas as espécies encontram-se na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden alle die bis jetzt in brasilianischen *Gryllotalpoidea* aufgefundenen Nematoden Arten beschrieben. Gleich als Einfuehrung der Arbeit wird die Klasseneintheilung der Gruppe gebracht die sich grundsaechlich nach den Zeugungsorganen richtet, und in der Schlussfolge wird die Aufmerksamkeit auf die ausgebreitete Vertheilung dieser Nematoden geweckt. Gleichzeitig bringt die Autorin das Verzeichnis aller *Gryllotalpoidea* Nematoden die bis heute in die Helminthologische Sammlung des Instituto Oswaldo Cruz eingereiht wurden.

BIBLIOGRAFIA

ARTIGAS, P., 1929, *Systematica dos nematoideos dos arthropodos*. These de Doutoramento. 114 pp., 45 ests., 124 figs.

ARTIGAS, P., 1930, Nematóideos dos gêneros *Rhigonema* Cobb, 1898 e *Dudekemia* n.g., etc. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 24 (1): 19-30, ests. 8-14.

BASIR, M.A., 1940, Nematodes parasitic in Indian cockroaches. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 12 (B): 8-16, 15 figs.

BASIR, M.A., 1942, Nematodes parasitic in *Gryllotalpa*. *Rec. Ind. Mus.*, 44 (1): 95-106, 5 figs.

BASIR, M.A., 1948 a, *Chitwoodiella ovofilamenta* gen. et sp.nov., a nematode parasite of *Gryllotalpa*. *Canad. J. Res.*, D 26: 4-7, 4 figs.

BASIR, M.A., 1948 b, *Cameronia biovata* gen. et sp.nov. (*Thelastomatidae*) a new nematode parasite of the mole cricket *Gryllotalpa africana* Beauv. *Canad. J. Res.*, D 26: 201-203, 5 figs.

BASIR, M.A., 1949 a, A description of the male of *Chitwoodiella ovofilamenta* Basir, 1948 (Nematoda: *Thelastomatidae*). *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 16 (2): 112-114, 4 figs.

BASIR, M.A., 1949 b, A redescription of *Cephalobellus brevicaudatum* (Leidy, 1851) Christie, 1933 (Nematoda), with comments on other species of the genus *Cephalobellus*. *Canad. J. Res.*, D 27: 31-36, 4 figs.

BASIR, M.A., 1951, The modes of eggs-laying in the nematode family *Thelastomatidae*. *J Parasitol.*, 37 (5), Sect. 2: 15-16.

BASIR, M.A., 1956, Oxyuroid parasites of arthropoda. *Zoologica*, 38 (106): 79 p., 13 pls.

CHITWOOD, B.G., 1932, A synopsis of nematodes parasitic in insects of the family *Blattidae*. *Z. Parasitenk.*, 5: 14-50, 65 figs.

CHITWOOD, B.G., 1937, A revised classification of the nematoda. *Pap. Helm. Jubileum K.J. Skrjabin*: 69-80.

CHITWOOD, B.G. & CHITWOOD, M.B., 1933, Nematodes parasitic in Philippine cockroaches. *Philip. J. Sci.*, 52: 381-393, pls. 1-3.

CHITWOOD, B.G. & CHITWOOD, M.B., 1937, *An introduction to nematology*. 1 (1): 213 p., 145 figs., Washington D.C.

CHRISTIE, J.R., 1931, Some nemic parasites (*Oxyuridae*) of Coleopterous larvae. *J. Agric. Res.*, 42: 463-482, 31 figs.

DOBROVOLNY, C.G. & ACKERT, J.E., 1934, The life-history of *Leidynema appendiculata* (Leidy), a nematode of cockroaches. *Parasitology*, 26: 468-480, pl. 23, figs. 1-10.

DOLLFUS, R., 1946, Parasites (animaux et végetaux) des helminthes. *Encycl. Biol.* 27: 482 p., 373 figs.

Dollfus, R., 1952, Quelques Oxyuroidea de Myriapods. *Ann. Parasitol.*, 27 (1/3): 146-236, 101 figs.

Filipjev, I.N. & Stekhoven, Jr., J.H.S., 1941, *A Manual of Agricultural Helminthology*. 878 p., 460 figs.

Groschaft, J., 1956, Nálezy roupovitych (Oxyuroidea) u laboratorne chovanych svabu (Blattoidea). *Ceskosl. Parasitol.*, 3: 67-74.

Kloss, G.R., 1958 a, Nematódeos parasitos de *Hydrophilidae* (Col.). *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 22 maio, pp. 21-23.

Kloss, G.R., 1958 b, Alótipo macho de *Stegonema stegonema* Travassos, 1954 (Nematoda, *Thelastomatidae*). *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (4): 409-411, 4 figs.

Kloss, G.R., 1958 c, Nematódeos de Invertebrados. *An. Acad. Brasil. Ciên.*, 30 (1): 107-110, 7 figs.

Kloss, G.R., 1959 a, *Nematóides Parasitos de Hydrophilidae* (Col.). S.I.A., Min. Agric., 18 ests. No prelo.

Kloss, G.R., 1959 b, Nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* (Orthoptera). 1.ª Nota Prévia. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 3 (1): 9-12.

Kloss, G.R., 1959 c, Nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* (Orthoptera). 2.ª Nota Prévia. *Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro*, 3 (2): 3-4.

Kloss, G.R., 1959 d, Nematódeos parasitos de *Hydrophilidae* (Col.) dos arredores de Belém (Est. Pará). No prelo.

Rao, P.N., 1958, Studies on the nematode parasite of insects and other arthropods. *Arq. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, 46: 33-84, 117 figs.

Sánchez, A.S., 1947, Nematodes parasitos intestinales de los arthropodos en España. *Rev. Iber. Parasitol.*, 7 (2): 279-332, 9 ests.

Sánchez, A.S., 1955, *Julinea granatensis* n.gen.n.sp. (Nematoda: *Rhigonematidae*). Parasito intestinal de *Julus terrestris* L. e a Granada. *Libro-homenaje Prof. López Neyra*: 887-892, 6 figs.

Sergiev, P.G., 1923, Two new nematodes of the intestine of *Gryllotalpa vulgaris*. *Papers State Inst. Exper. Vet. Sci.*, 12: 183-199, 6 figs. (russo).

Skrjabin, K.I., 1954, *Catálogo descritivo dos nematóides parasitos*, 4: (em russo).

Skrjabin, K.I., Schikhobalova & Mosgovoi, 1951, *Catálogo descritivo dos nematoides parasitos*, 2: 243 ests. (em russo).

Sobolev, A.A., 1937, Helminthofauna of *Blattidae* in the U.S.S.R. *Pap. Helm. Jubileum of K.I. Skrjabin*: 663-670, 15 figs. (em russo).

Stekhoven Jr., J.H.S., 1937, Nematodes and Nematomorpha. *Klassen und Ordnungen des Tierreiches*, 4 (6): 499-660.

Théodoridès, J., 1953, Sur un nématode parasite de la courtilière *Gryllotalpa gryllotalpa* etc., *Ann. Parasitol.*, 28 (4): 300-304, 4 figs.

Théodoridès, J., 1955, Contribution à l'étude des parasites et phoretiques de coléoptères terrestres. *Bull. Lab. Arago*, Suppl. 4 *Vie et Milieu*, 310 p., 57 figs.

Théodoridès, J., 1956, Une nouvelle espèce de nématode *Oxyuridae* parasite d'un diplopode de Grèce. *Bull. Naturalists Parisiens*, 12: 85-87, 2 figs.

Théodoridès, J., 1957, Parasites intestinaux de *Hydrophilus* (*Hydrous*) *pistaceus* Lap. (Col. *Hydrophilidae*) observés a Banyuls. *Vie et Milieu*, 8 (1): 115-117.

Théodoridès, J., 1958, *Artigasia pauliani* Théodoridès, 1955 var. *joliveti* nov. (Nematoda Oxyuroidea *Thelastomatidae*) parasite d'un coléoptère *Passalidae*. *Parc Nat. Albert* (2e sér.) 6 (3): 2-25, 2 figs.

Todd, A.C., 1942, A new parasitic nematode from a water scavenger beetle. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 61: 286-289, 4 figs.

Todd, A.C., 1944, Two new nematodes from the aquatic beetle *Hydrous triangularis* (Say). *J. Parasitol.*, 30: 269-272, pl. 1, 6 figs.

Travassos, L., 1920, Esboço de uma chave geral de nematódeos parasitos. *Rev. Vet. Zoot.*, 10 (2): 59-70, fig. 1 a.

TRAVASSOS, L., 1925 a, Contribuição ao conhecimento dos nematódeos de arthropodos. *Sci. Med.*, Rio de Janeiro, 3 (6): 3-8, figs. 1-16.

TRAVASSOS, L., 1925 b, Quelques nematodes du *Gryllotalpa*. *C.R.Soc.Biol.*, Paris, 93: 140-146, figs. 1-7.

TRAVASSOS, L., 1929, Contribuição preliminar á systematica dos nematodeos dos arthropodos. *Suppl. Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 5: 19-25, figs. 1-12.

TRAVASSOS, L., 1930, Pesquizas helminthologicas realizadas em Hamburgo. VII. Notas sôbre *Rhabdiasoidea* Railliet, 1916 (Nematoda). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 24: 161-186.

TRAVASSOS, L., 1953, Nematodeos parasitos de *Gryllotalpa*. *Thapar Commemoration Vol.*: 277-288, 21 figs.

TRAVASSOS, L. & KLOSS, G.R., 1958, Sôbre a fauna de nematódeos dos coleópteros *Passalidae* da Estação Biológica de Boracéia. *Arq. Zool. Est. São Paulo*, 11 (2): 23-57, 92 figs.

TUBANGUI, M.A., 1947, A summary of the parasitic worms reported from the Philippines. *Philip. J. Sci.*, 76 (4): 225-322.

VALKANOV, A., 1936, Ueber die Anatomie und Cytologie der Nematoden *Binema binema* Travassos. *Trav. Soc. Bulgare sci. nat.*, 17: 153-167, 10 figs. (em russo).

ESTAMPA I

Schubartnema schubarti Kloss, 1959

Fig. 1 — Fêmea total

Fig. 2 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 3 — Extremidade caudal da fêmea

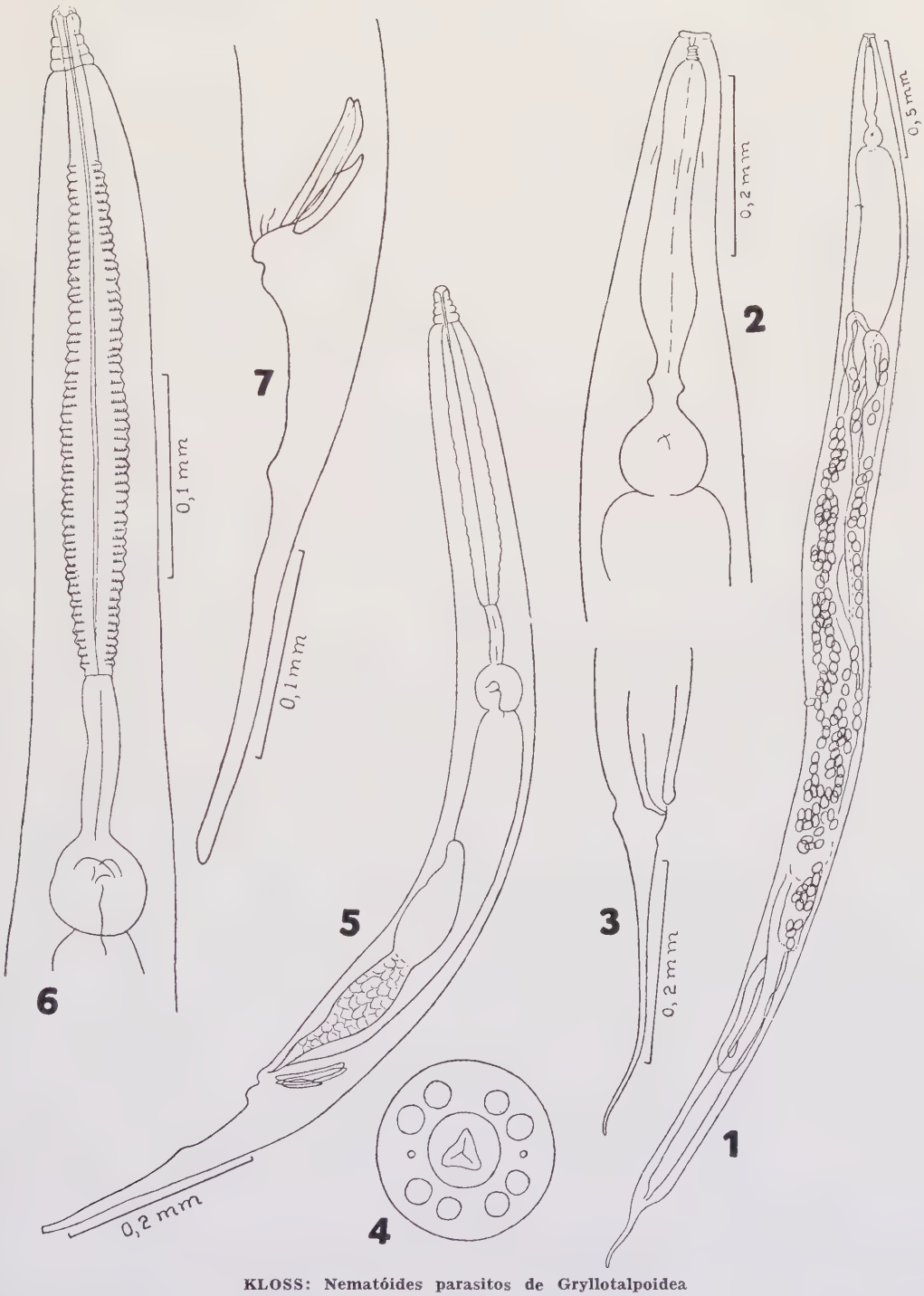
Fig. 4 — Vista frontal do lábio da fêmea

Fig. 5 — Macho total

Fig. 6 — Extremidade cefálica do macho

Fig. 7 — Extremidade caudal do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA II

Psilocephala psilocephala Rao, 1958 e *Indiana gryllotalpae* Chakravarty, 1943

Fig. 1 — Fêmea total de *P. psilocephala*

Fig. 2 — Extremidade cefálica de fêmea de *P. psilocephala*

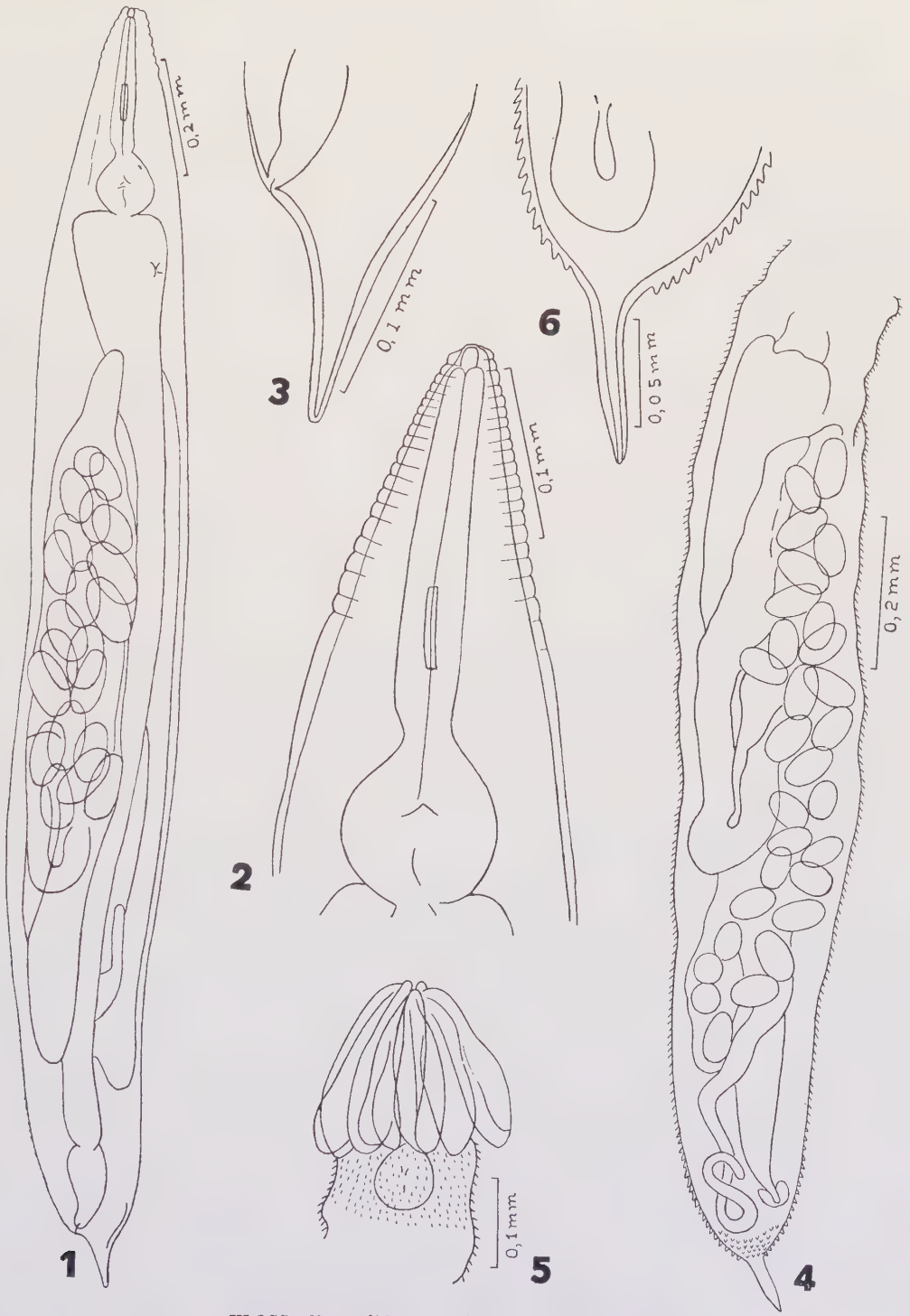
Fig. 3 — Extremidade caudal de fêmea de *P. psilocephala*

Fig. 4 — Fêmea parcial de *Indiana gryllotalpae*

Fig. 5 — Extremidade cefálica de fêmea de *I. gryllotalpae*

Fig. 6 — Extremidade caudal de fêmea de *I. gryllotalpae*

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA III

Binema korsakowi (Sergiev, 1923)

Fig. 1 — Fêmea total

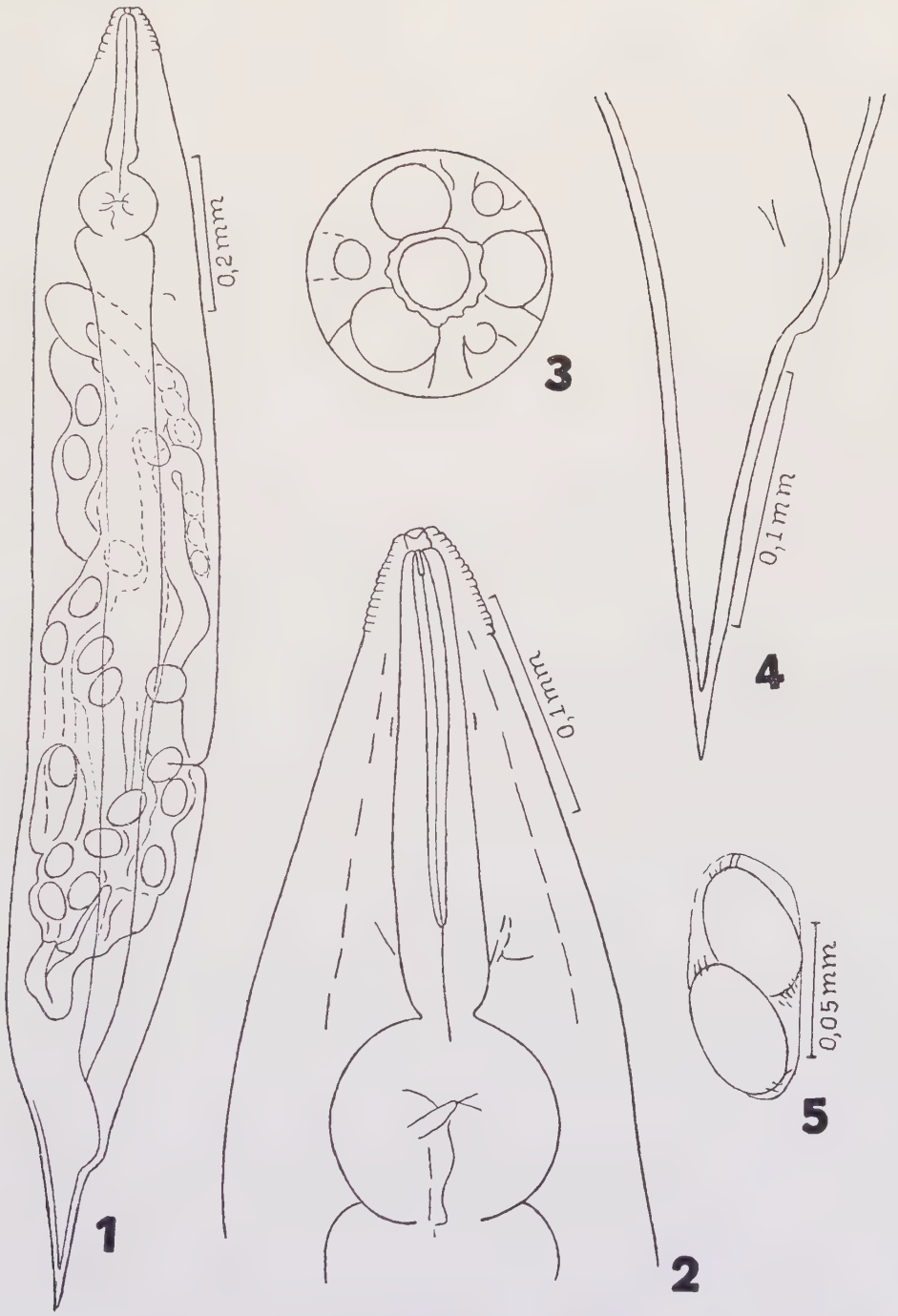
Fig. 2 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 3 — Vista frontal do lábio da fêmea

Fig. 4 — Extremidade caudal da fêmea

Fig. 5 — Ovos encapsulados

Mem. Inst. Oswaldo Cruz.
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA IV

Talpicola ornata (Travassos, 1925)

Fig. 1 — Fêmea total

Fig. 2 — Extremidade cefálica da fêmea

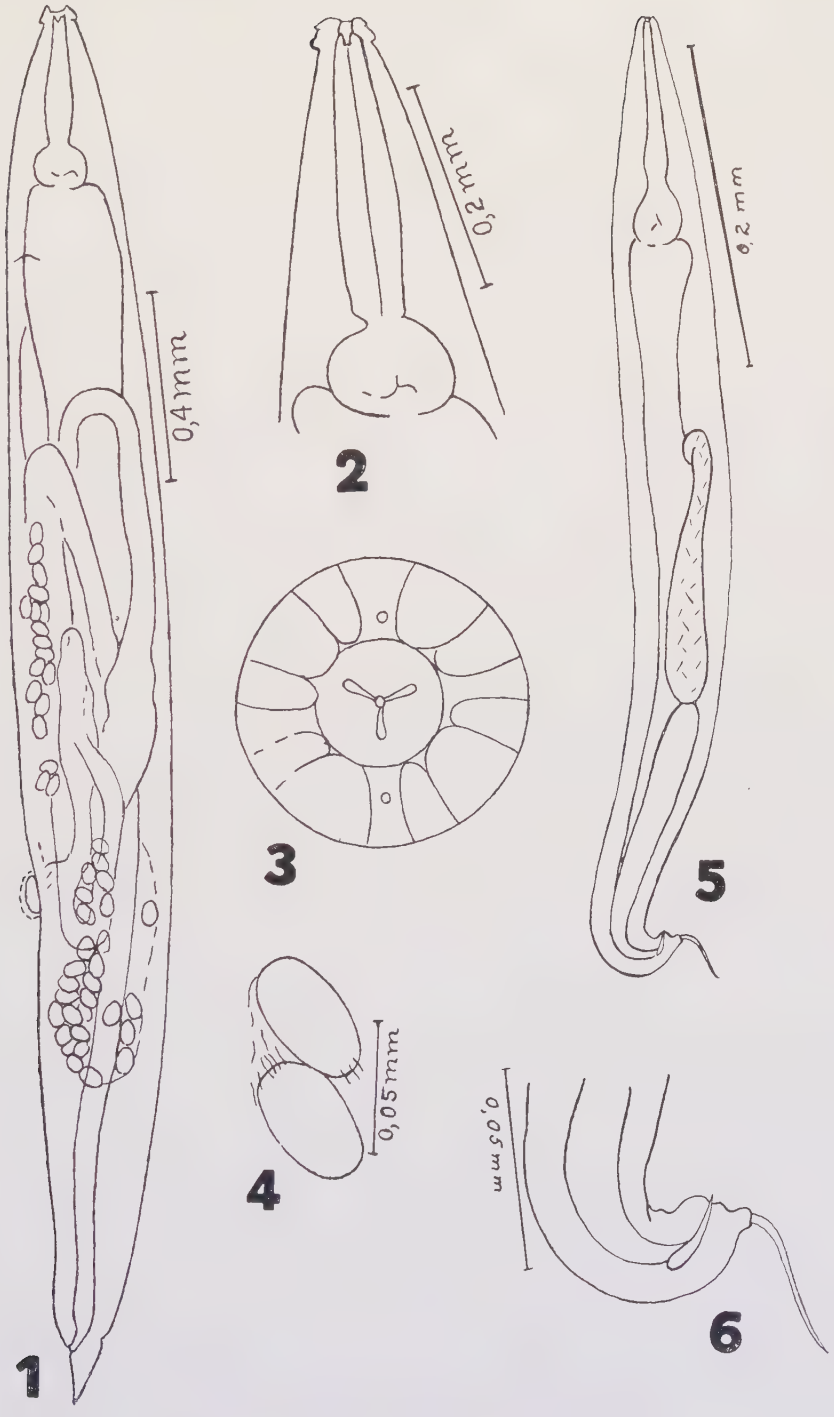
Fig. 3 — Vista frontal do lábio da fêmea

Fig. 4 — Ovos

Fig. 5 — Macho total

Fig. 6 — Extremidade caudal do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA V

Gryllophila skrjabini (Sergiev, 1923)

Fig. 1 — Fêmea total

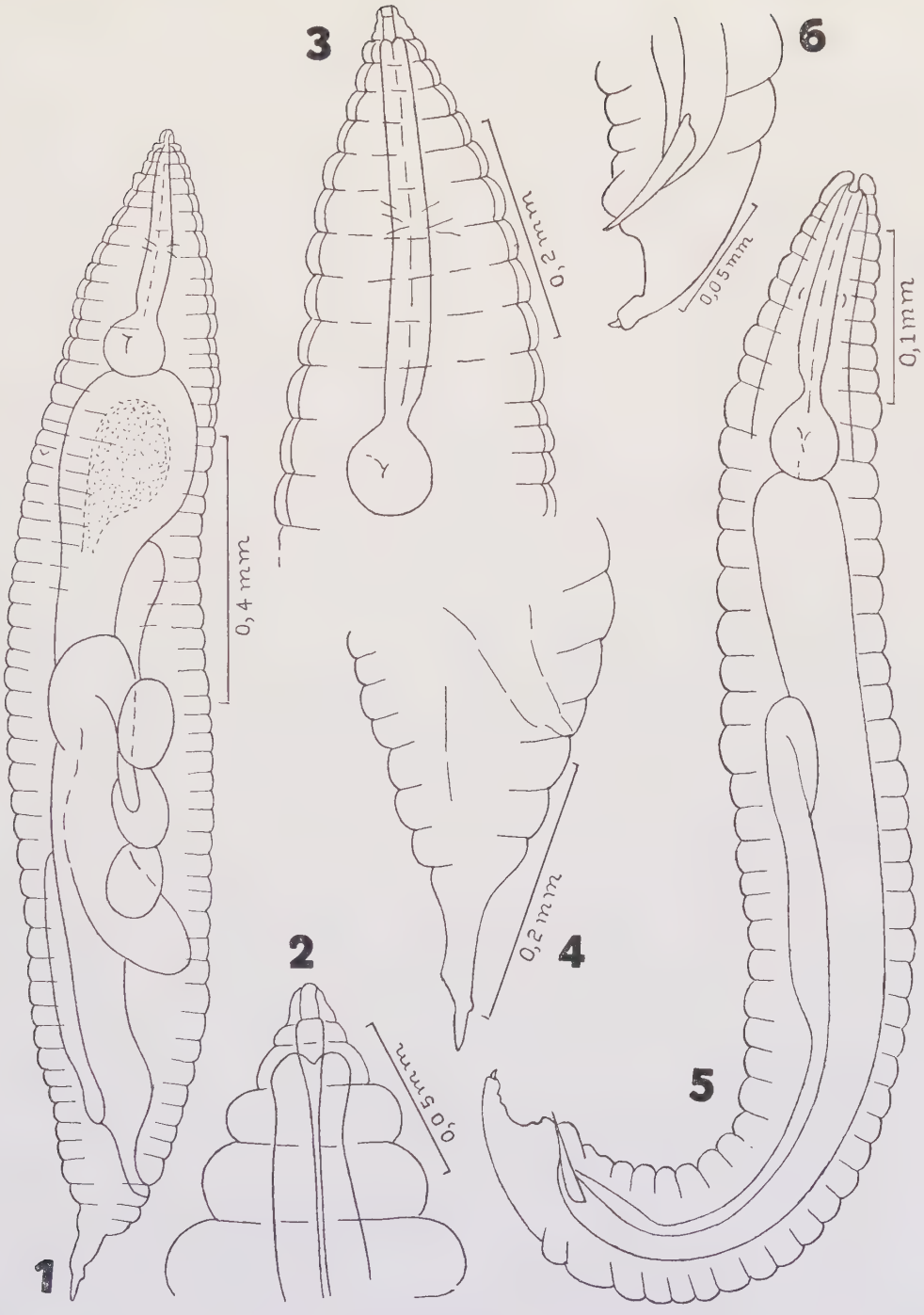
Figs. 2 e 3 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 4 — Extremidade caudal da fêmea

Fig. 5 — Macho total

Fig. 6 — Extremidade caudal do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA VI

Cameronia biovata Basir, 1948

Fig. 1 — Fêmea total

Figs. 2 e 3 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 4 — Extremidade caudal da fêmea

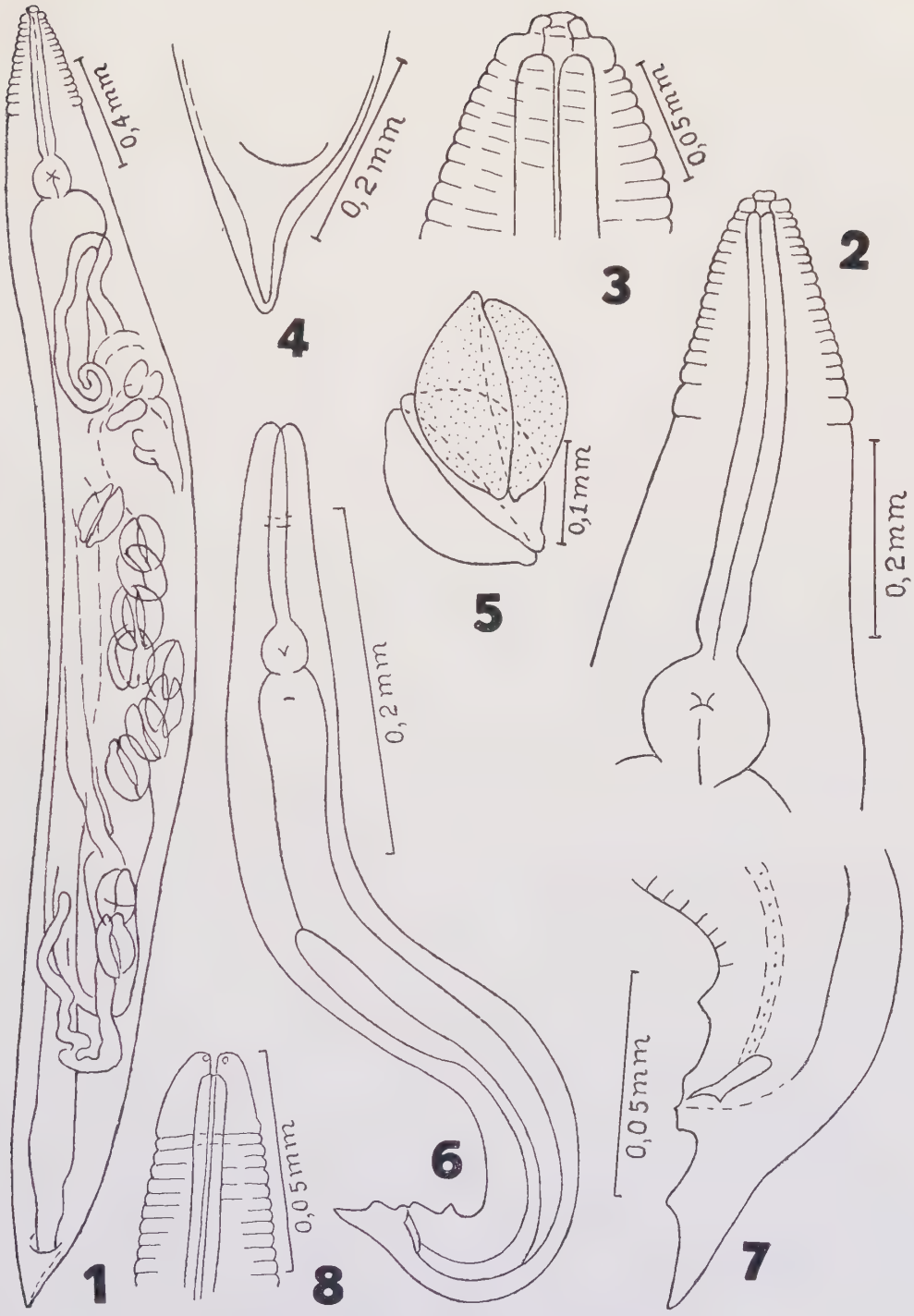
Fig. 5 — Ovos

Fig. 6 — Macho total

Fig. 7 — Extremidade caudal do macho

Fig. 8 — Extremidade cefálica do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz.
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA VII

Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1925, fêmea

Fig. 1 — Total

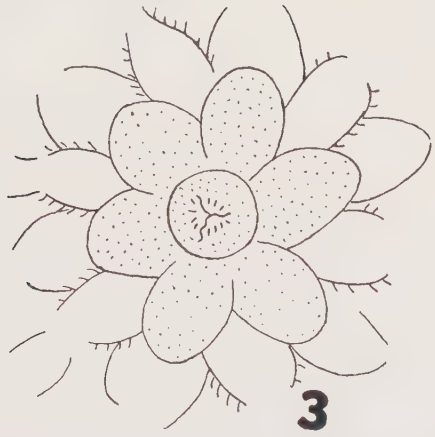
Fig. 2 — Extremidade cefálica

Fig. 3 — Vista frontal do lábio

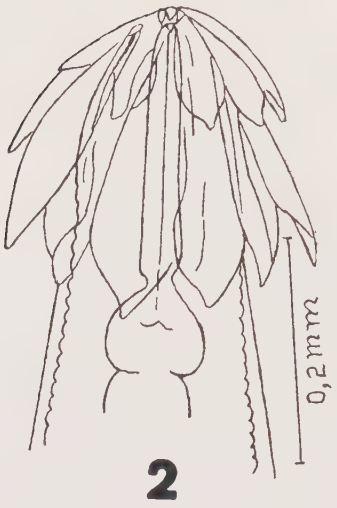
Fig. 4 — Extremidade caudal

Fig. 5 — Ovos

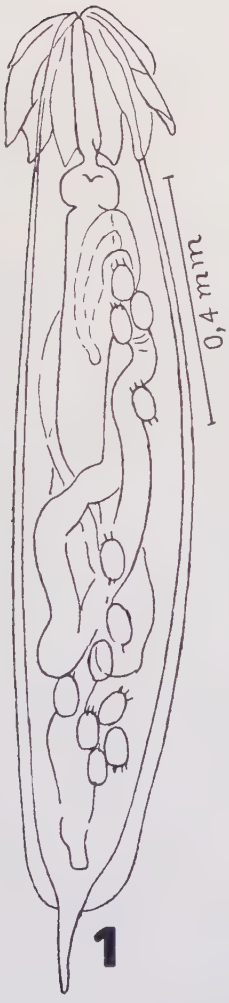
Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



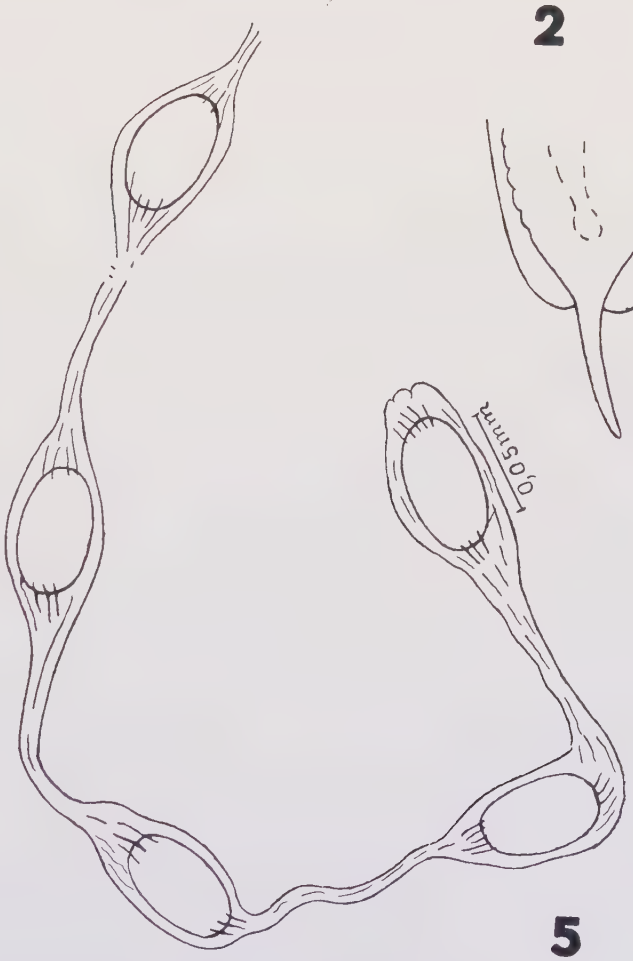
3



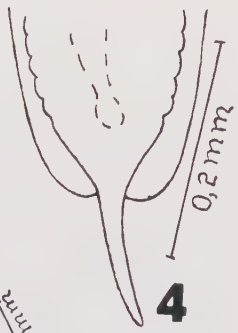
2



1



5



4

KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA VIII

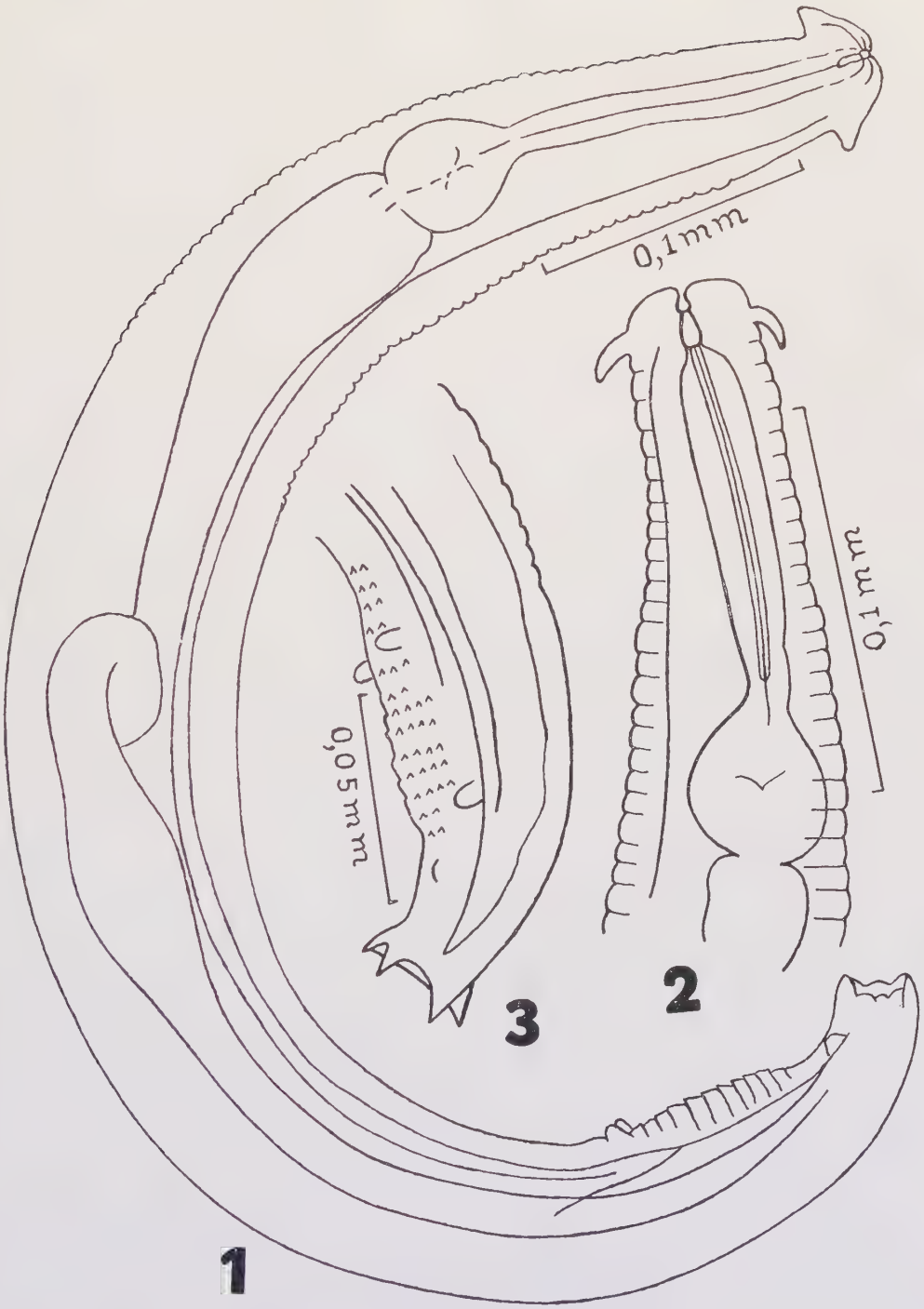
Pulchrocephala pulchrocephala Travassos, 1925, macho

Fig. 1 — Total

Fig. 2 — Extremidade cefálica

Fig. 3 — Extremidade caudal

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA IX

Pulchrocephala simulatilis Kloss, 1959

Fig. 1 — Fêmea total

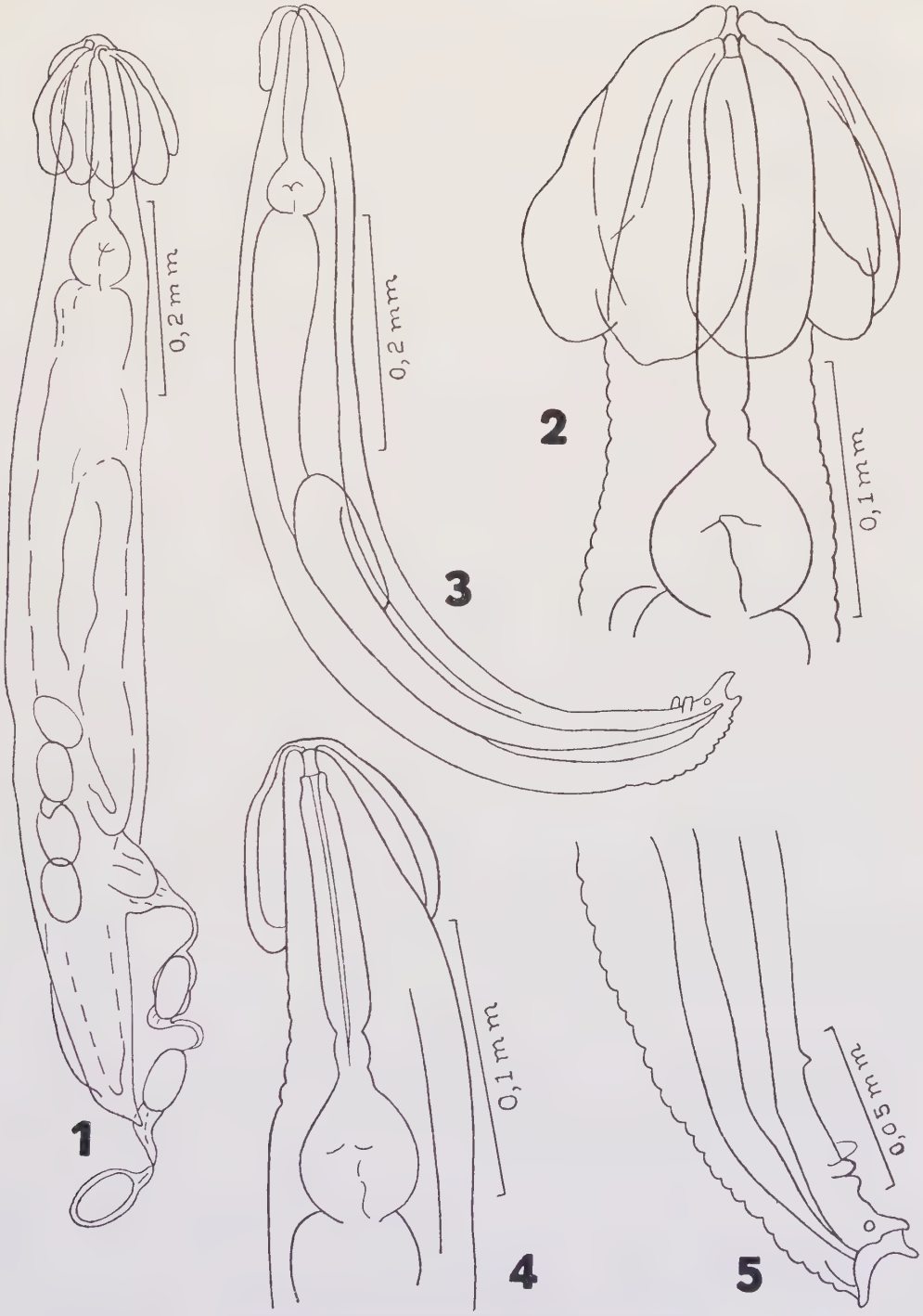
Fig. 2 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 3 — Macho total

Fig. 4 — Extremidade cefálica do macho

Fig. 5 — Extremidade caudal do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA X

Chitwoodiella ovofilamenta Basir, 1948

Fig. 1 — Fêmea total

Figs. 2 e 3 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 4 — Extremidade caudal da fêmea

Figs. 5 e 6 — Ovos

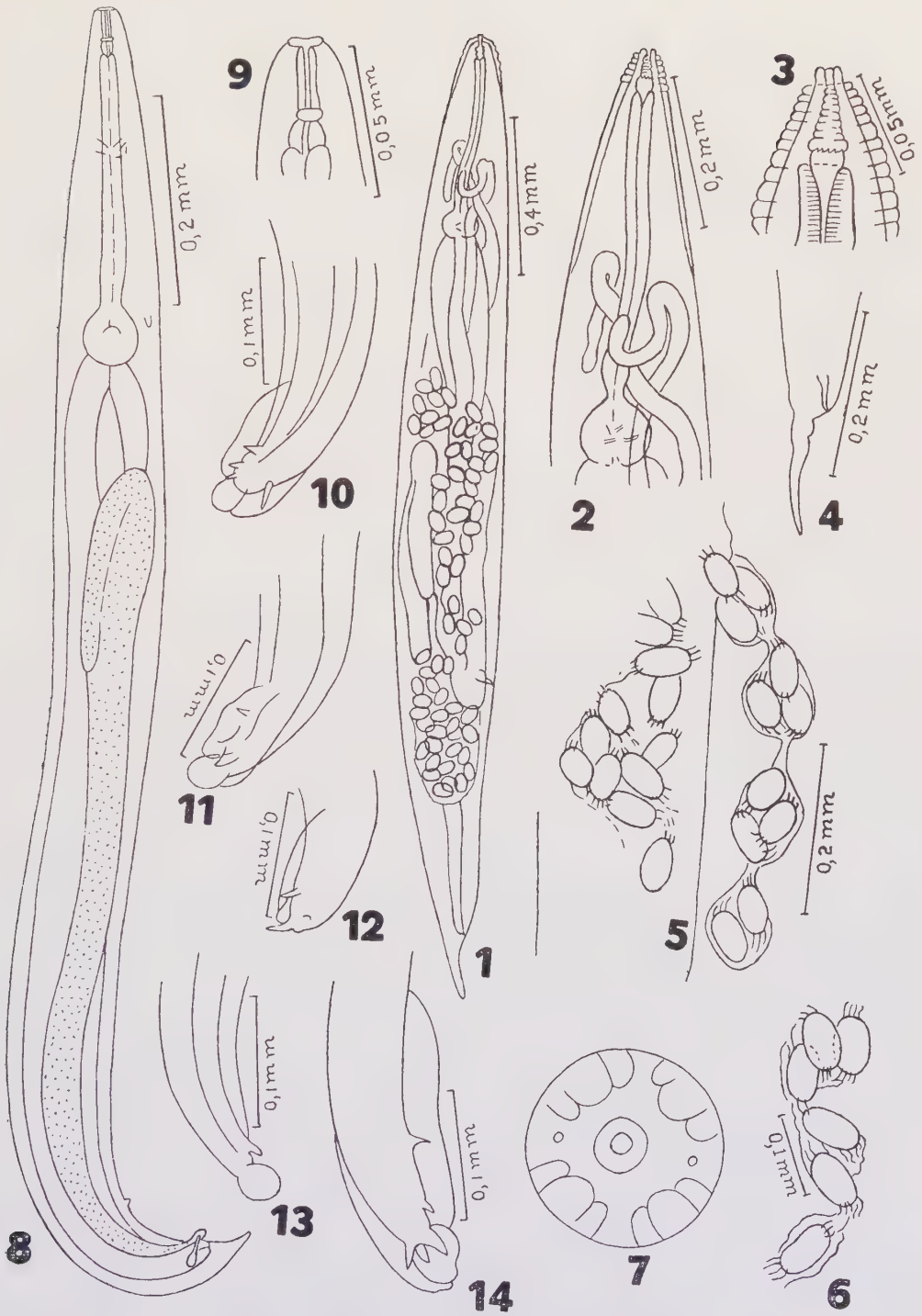
Fig. 7 — Vista frontal do lábio da fêmea

Fig. 8 — Macho total

Fig. 9 — Extremidade cefálica do macho

Figs. 10 a 14 — Extremidade caudal do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

ESTAMPA XI

Singhiella singhi Rao, 1958

Fig. 1 — Fêmea total

Figs. 2 e 3 — Extremidade cefálica da fêmea

Fig. 4 — Extremidade caudal da fêmea

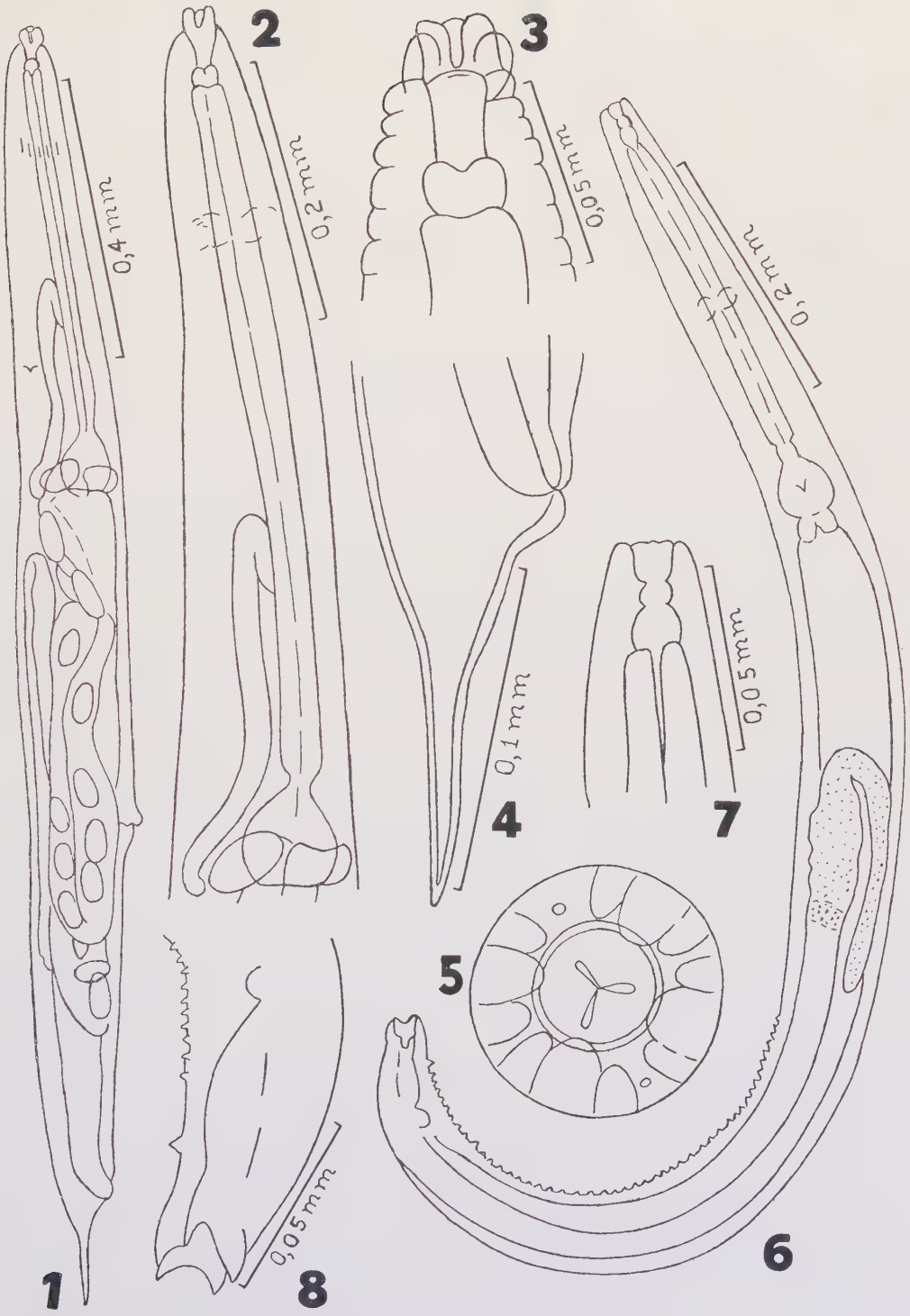
Fig. 5 — Vista frontal do lábio da fêmea

Fig. 6 — Macho total

Fig. 7 — Extremidade cefálica do macho

Fig. 8 — Extremidade caudal do macho

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 137-170 — Dez., 1959



KLOSS: Nematóides parasitos de Gryllotalpoidea

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DOS *ARCTIIDAE*. XLII. GÊNERO *EUCEREON* HUEBNER, 1819 (Lepidoptera, Heterocera)*

LAURO TRAVASSOS
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 38 figuras no texto)

O gênero *Eucereon* foi estabelecido por HUEBNER em 1819 que nêle incluiu as 4 seguintes espécies *Eucereon Archias* Stoll; *E. Sylvius* Stoll; *E. Marica* Cramer; *E. Pierus* Cramer.

KIRBY, em 1892, indica *archias* como tipo do gênero. HAMPSON, em 1898, incluiu como sinônimos dêste gênero, *Erithales* Poey, 1832, tipo *gualcolda*; *Theages* Walker, 1855, tipo *leucophaea*; *Acridopsis* Butler, 1876, tipo *lobobasis*; *Galethalea* Butler, 1876, tipo *pica*.

O nome *lobobasis* foi citado por equívoco; esta espécie não existe. O tipo indicado originalmente por BUTLER foi *latifascia*.

ZERNY, em 1912, adotou o critério de HAMPSON, porém não referiu os tipos dos gêneros sinônimos nem resolveu o caso de *lobobasis*. Quanto à espécie tipo, *archias*, sòmente foi reestudada por HAMPSON em 1898, que procurou definir o gênero *Eucereon*.

HAMPSON (1898) descreve um exemplar masculino e diz que a fêmea foi representada por STOLL. Repete o êrro de STOLL que diz que suas larvas se nutriam de folhas de laranjeira, não obstante representar na estampa um ramo de *Ficus* sp. (*Moraceae*); isto é confirmado pelo fato de referir e representar na mesma estampa *sylvius*, espécie comum no Rio de Janeiro e que se alimenta de folhas de diversas espécies de *Ficus*.

Não existindo no Museu Britânico o exemplar estudado por HAMPSON e referido em 1898, bem como não existindo qualquer espécie sob êste nome, só nos restava procurar entre o material do norte da América do Sul algum que correspondesse à descrição original e figuras de STOLL, aliás deficientes, bem como à de HAMPSON.

Entre êsse material encontramos alguns exemplares que realmente concordam com estas descrições e figuras. Assim, não existindo os

* Recebido para publicação a 13 de julho de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica).

tipos de Stoll, nem o material determinado e descrito por Hampson, consideramos êstes exemplares como correspondendo ao *archias* Stoll, elegendo dentre êles um "neotypus". Dêsse modo se pode definir o gênero *Eucereon*. Pelo estudo da genitália, verificamos que esta espécie também ocorre nas proximidades do Rio de Janeiro.

Foi-nos "comunicado" pelo Sr. Fletcher do Museu Britânico, um exemplar determinado, provàvelmente por Hampson, como *E. sylvius* de proveniência amazônica. Pela comparação das características cromáticas e da genitália com outros exemplares da mesma proveniência, verificamos tratar-se da mesma espécie. Verificamos, igualmente, que esta espécie corresponde exatamente a uma outra comum no Rio de Janeiro de que já temos vários exemplares, obtidos de larvas que se alimentam de folhas de espécie do gênero *Ficus*. Assim tivemos oportunidade de verificar que estas duas espécies descritas do norte da América do Sul são encontradas bem mais ao sul.

Em seguida, daremos as numerosas referências ao gênero *Eucereon* Huebner, 1819 e suas características genéricas, faremos a redescrição não sòmente do tipo — *archias* — bem como de *sylvius*, descritas por Stoll e de uma outra muito parecida e descrita por Druce, em 1893, sob o nome de *chalcodon*.

Eucereon Huebner, 1819

Eucereon Huebner, 1819: 123
Eucereon, Butler, 1876: 430
Eucereon, Druce, 1884, 1: 84
Eucereon, Kirby, 1892: 198, 905, tipo *archias*
Eucereon, Noemoegen & Dyar, 1893: 157, 173
Eucereon/as, Mabilde, 1896: 10
Eucereon, Druce, 1897, 2: 362
Eucereon, Hampson, 1898: 485, p.p. tipo *archias* = *Erithales* Poey, 1832, tipo *gualcolda*; = *Theages* Walker, 1855, tipo *leucophaea*; = *Acridopsis* Butler, 1876, tipo *lobobasis*; = *Galethalea* Butler, 1876, tipo *pica*
Eucereon, Dyar, 1898: 35
Eucereon, Dyar, 1902: 77
Eucereon, Schaus, 1906: 191
Eucereum, Zerny, 1912, 7: 137, p.p. = *Eucereon* Huebner, 1819; = *Erithales* Poey, 1832; = *Theages* Walker, 1855; *Acridopsis* Butler, 1876; *Galethalea* Butler, 1876
Eucereum, Draudt, 1915: 170, p.p.
Eucereon, Strand, 1916: 85
Eucereon, Strand, 1920: 115
Eucereon, Seitz, 1925: 477
Eucereon, Campos, 1931: 20
Eucereon, Hemming, 1937, 2: 191

Macho — Palpos voltados dorsalmente, com 3 artículos, sendo o distal muito reduzido. Tromba bem desenvolvida. Antenas pectinadas com apófises pouco longas. Nervulação: Asas anteriores — R^1 tendo origem na parte final da célula; R^2 antes de R^5; R^4 terminando no

ápice; M^1 da disco-celular, próximo ao ângulo anterior; M^2 e M^3 com curto pecíolo no ângulo posterior; Cub^1 perto do ângulo e Cub^2 na metade distal da célula.

Asa posterior — Sc rudimentar sem atingir a margem alar ou completamente ausente; R^{II} terminando no ápice da asa; M^1 tendo origem no ângulo anterior da célula; M^2 do ângulo posterior juntamente com um tronco comum a M^3 e Cub^1; Cub^2 perto do fim da célula; A^1 terminando no tornus; A^2 paralela à margem posterior da asa.

Genitália — 10.º tergito subtriangular quando visto dorsal ou ventralmente e apresentando um par de formações dorsais de forma variável nas diversas espécies e uma fileira de fortes pêlos que se cruzam na linha mediana. 9.º tergito com profunda chanfradura posterior; 9.º esternito delgado e formando um arco de concavidade distal. *Valvae* relativamente estreitas e alongadas. Falosoma sub-retilíneo. *Vesica* com espinhos mais ou menos fortes. *Juxta* pouco esclerosada formando um anel em torno do falosoma. Existem ao nível dos 3 segmentos que precedem a genitália, dois órgãos odoríferos evaginàveis constituidos por delgada membrana revestida de longos pêlos, sustentados em uma formação quitinosa mais ou menos com o aspecto da letra D. Êstes órgãos se abrem na face ventral entre o 8.º e 7.º segmentos por onde podem ser extrovertidos.

Fêmeas como os machos, porém a M^2 da asa posterior pode ter origem na disco-celular próximo ao ângulo posterior.

Genitália — *Ductus bursae* conduzindo, na espécie tipo, a uma dilatação circular de paredes espêssas e muito esculpida. Pouco antes desta ampola o *ductus* se divide em amplo ramo conduzindo a grande "bursa" membranosa e de paredes delgadas. Em outras espécies não existe esta formação que é substituída por *sigmus* muito alongado.

Espécie tipo — Eucereon archias (Stoll, 1790) Huebner, 1819.

O gênero *Eucereon* sofreu muitas vicissitudes; vários autores descreveram gêneros de aspecto semelhante, que Hampson julgou considerar sinônimos; assim: *Erithales* Poey, 1832; *Theages* Walker, 1835; *Acridopsis* Butler, 1876; *Nelphe* H. Schaeffer, 1855; *Galethalea* Butler, 1876.

Muitos autores incluiram, neste gênero, espécies que muito se afastam do tipo, constituindo um dos grupamentos de *Arctiidae* "s.l.", mais confusos e mais rico em espécies. Sôbre a validade dos gêneros *Nelphe* H. Schaeffer, 1855 e *Galethalea* Butler, 1876, já publicamos estudos demonstrando não sòmente sua validade bem como julgamos dever incluir êstes gêneros no "sensu" *Arctiidae* e não *Ctenuchidae*. O estudo que fazemos agora do tipo de *Eucereon* nos levou também a considerar êste gênero como devendo ser incluido entre os *Arctiidae*.

Em trabalhos posteriores iremos reestudando as espécies que nos fôr possível determinar com segurança, incluidas por Hampson e pelos autores que seguiram sua orientação, no gênero *Eucereon*.

Hampson, em 1898, diz no final da sua caracterização, baseada principalmente na nervulação: "8 usually present as on aborted fragment

no reaching costa" (sub-costal). Isto é: êste gênero apresenta 8 ou 9 nervuras na asa posterior. Em *E. sylvius* e *chalcodon* apenas 8 pela ausência vestigial da sub-costal.

Pelo estudo da genitália feminina destas duas últimas espécies, verificamos diferenças que justificariam a separação em gênero à parte. Quanto a variações das nervuras, julgamos de pouco valor, pois estas podem variar de um lado para o outro. Os caracteres da genitália feminina ainda não foram estudados em número suficiente de espécies, de modo a que se tenha uma idéia precisa do seu valor filogenético.

Eucereon archias (Stoll, 1790) Huebner, 1819

(Figs. 1-15)

Sphynx Archias Stoll, 1790, Supl. 66, est. 14, figs. 6-10
Eucereon Archias, Huebner, 1819: 123
Bombyx Archias, Sepp, 1855, 3: 271, est. 124
Euchromia Archias, Walker, 1854, 1: 267
E[*ucereon*] *Archias*, Kirby, 1892: 200 (gen. tipo)
Eucereon archias, Hampson, 1898: 485, fig. 269
[*Eucereum*] *archias*, Zerny, 1912, 7: 138
E[*ucereum*] *archias*, Draudt, 1915: 170, est. 24 g
Eucereon archias, Bryk, 1953: 230

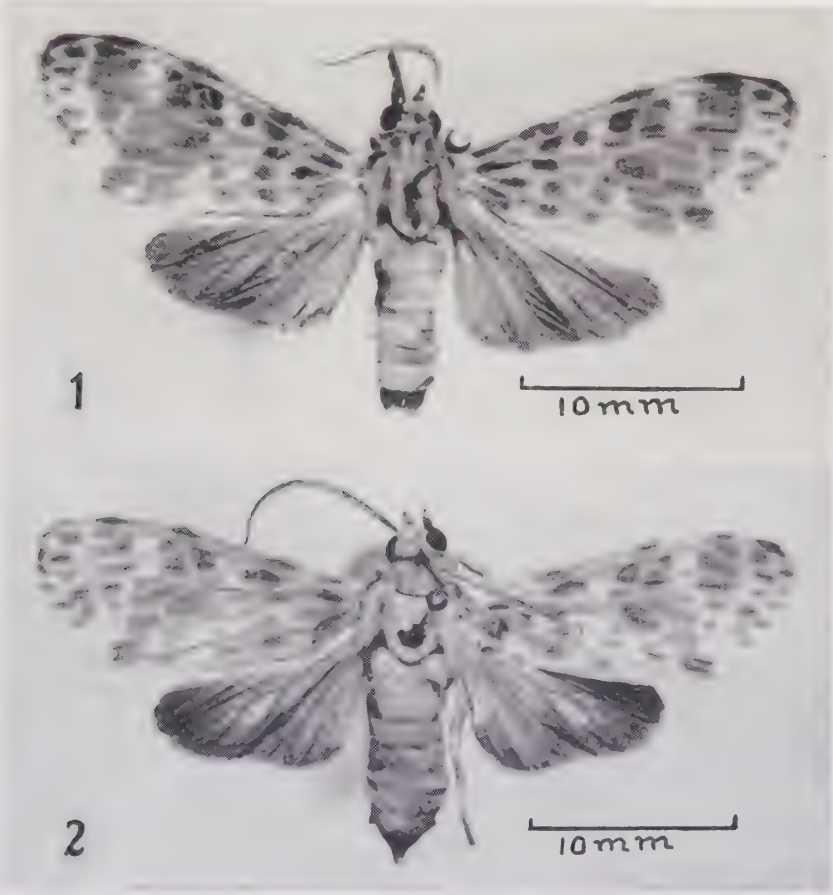
Macho — Palpos voltados dorsalmente, com 3 artículos, sendo o terminal pequeno. 1.º artículo cinza claro; 2.º artículo com a base e face dorsal parda e a extremidade e face ventral cinza; 3.º artículo cinza com escamas pretas na face dorsal.

Tromba bem desenvolvida.

Fronte cinza com escamas claras nos lados. Vértice cinza com duas manchas côr de laranja posteriormente (no pescoço existem escamas carmim, nem sempre aparentes). Antenas escuras com longas apófises no segmento. Anel basal com tufo de escamas branco na face posterior e a extremidade clara. Tégulas cinza com margem mais escura. Patágia cinza com mancha central mais clara. Face dorsal do tórax cinza. Pleuras cinza. Coxas róseas com base branca, exceto as do 1.º par, cujas bases são pardas. Fêmures do 1.º par cinza anteriormente e branco posteriormente. 2.º e 3.º pares todos brancos. Tíbias do 1.º par cinza com mancha escura na porção apical da face anterior; epífise relativamente pequena; tíbia do 2.º par cinza com esbôço apical de anel mais escuro, extremidade cinza claro com 2 espinhos apicais da mesma côr. Tíbias do 3.º par cinza, mais escuro apicalmente e cinza branco na extremidade distal, 2 pares de espinhos claros — um apical e outro sub apical. Tarsos das 3 pernas escuros, com manchas brancas na união do 1.º com o 2.º, abrangendo as duas extremidades.

Asa anterior — Face dorsal com superfície cinzenta. Base pardo claro, duas estrias transversais formadas de pontos escuros situados nas células, a primeira com 5 pontos e a segunda com 6 pontos. Junto a estas estrias existe uma terceira ao nível da disco-celular cuja porção

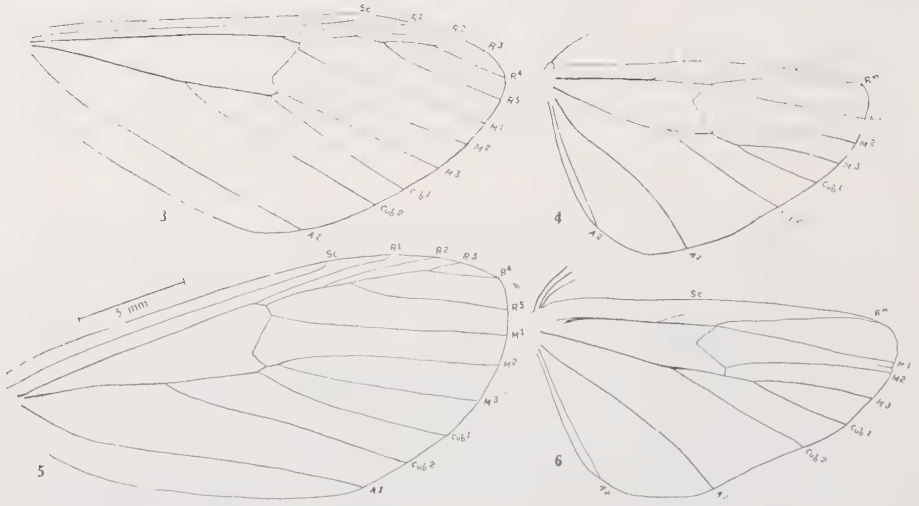
anterior é formada de duas manchas e a porção anterior por uma só mancha, com um total de cêrca de 10 manchas. Na extremidade apical duas estrias transversais formadas de manchas escuras situadas nas células com 6 manchas cada uma. As extremidades das nervuras R^5 e Cub^1 com pontos escuros. Face inferior escura com mancha clara na célula e duas manchas claras adiante da célula, situadas uma entre o tronco radial e M^1 e outra na célula cubital. Área da margem posterior bem mais clara. Asa posterior nas duas faces pardas com centro mais claro bem como a margem anterior.



Eucereon archias (Stoll, 1790) Huebner, 1819 — Fig. 1: Macho total, n.º 9.779; fig. 2: fêmea total, n.º 9.780.

Nervulação — Asa anterior: R^1 tendo origem no fim da célula; R^2 tendo origem antes de R^5, R^1 terminando no ápice da asa; M^1 tendo origem na disco-celular; M^2 e M^3 com curto pecíolo, no ângulo posterior; Cub^1 perto do ângulo; Cub^2 na metade distal da célula; A terminando

no tornus. Asa posterior: Sc tendo origem na célula e não atingindo a margem alar, R^u e M^1 no ângulo anterior; M^2 e M^3 com tronco comum



Eucereon archias (Stoll, 1790) Huebner, 1819 — Fig. 3: Nervulação da asa anterior, macho n.º 4.440; fig. 4: nervulação da asa posterior, macho n.º 4.440; fig. 5: nervulação da asa anterior, fêmea n.º 9.458; fig. 6: nervulação da asa posterior, fêmea n.º 9.458.

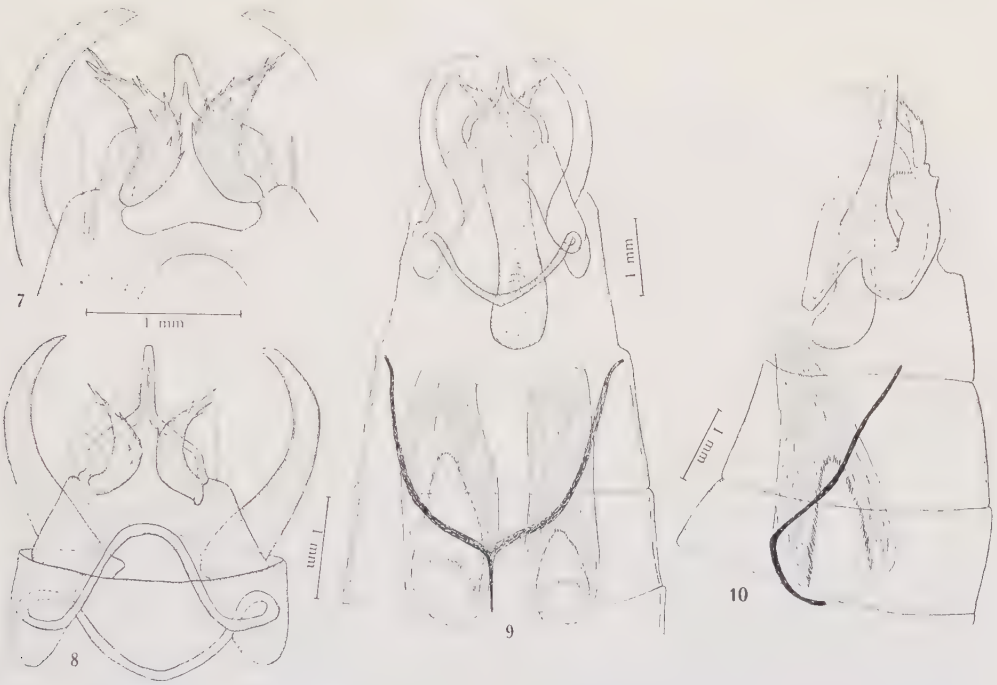
a Cub^1, no ângulo posterior; Cub^2 na porção distal da célula; A^1 terminando no tornus; A^2 paralela à margem posterior. As nervuras M^2 e Cub^1 podem apresentar variações na origem.

Abdômen carmim dorsalmente com a extremidade escura.

Pleuras com 4 manchas pardo escuras. Face ventral rósea com o último segmento aparente pardo escuro.

Genitália masculina — 10.º tergito subtriangular quando observado dorsal ou ventralmente e curvado ventralmente terminando em ponta simples e apresentando dorsalmente na porção basal duas formações livres, providas de espinhos e curvadas em arco de concavidade externa. Estas formações são livres, apenas implantadas pela base no tergito. 9.º tergito forte com profunda e ampla chanfradura na margem proximal. Apresenta na porção distal uma série vertical de longos e rijos pêlos que, vistos dorsalmente e com pequeno aumento, parecem espinhos; 9.º esternito estreito formando arco de concavidade distal. *Valvae* estreitas, curvadas em arco de convexidade interna e terminando em ponta obtusa. Falosoma sub-retilíneo. Vesica guarnecida de numerosos espinhos dispostos de maneira a formar um arco e outro espinho diminuto. *Juxta* pouco esclerosada formando um anel em torno do falosoma. Um aparêlho excretor extroversível constituido por dois tubos digitiformes guarnecidos por longos pêlos. Êste aparêlho tem como base uma formação linear esclerosada com o aspecto da letra D. Junto desta armadura, implantam-se formações claviformes que interpretamos como células glandulares.

Fêmeas semelhantes aos machos e com a genitália de forma muito característica. O "ductus bursae" apresenta internamente, logo no início, duas calosidades internas. Logo em seguida se furca, sendo um dos



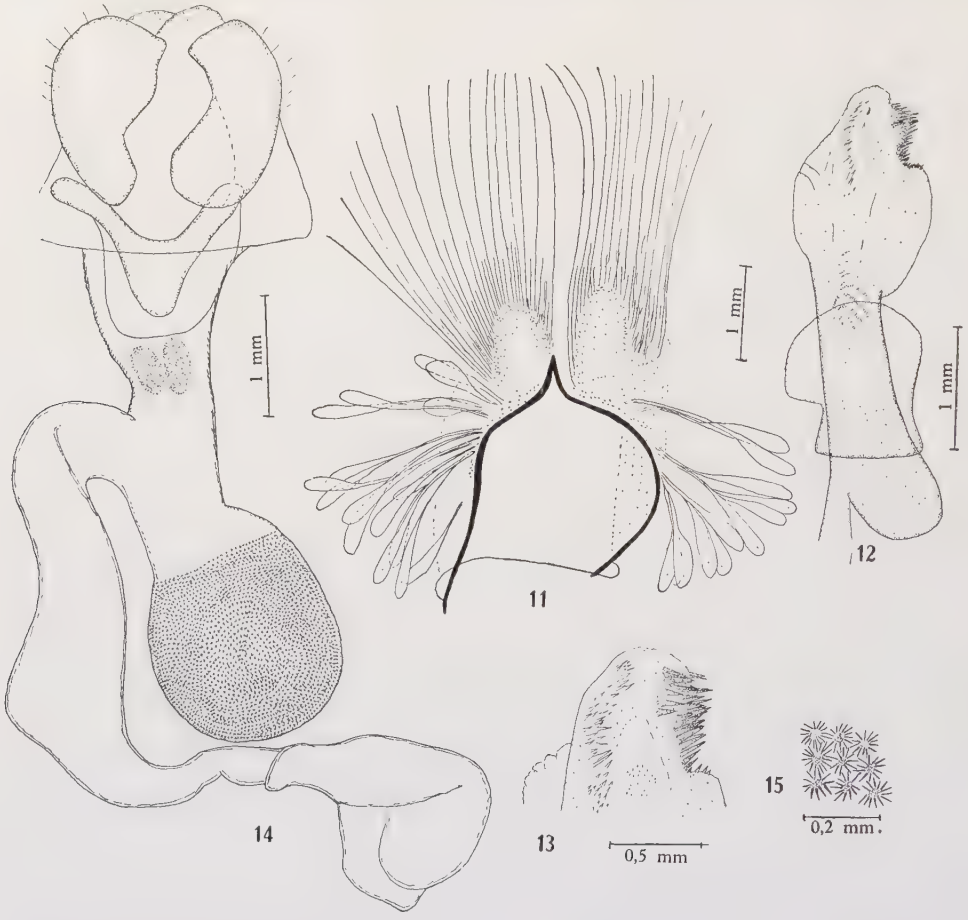
Eucereon archias (Stoll, 1790) Huebner, 1819, genitália do macho — Fig. 7: Vista dorsal, 10.º tergito, n.º 9.447; fig. 8: vista dorsal, sem o falosoma, n.º 9.448; fig. 9: vista ventral com o falosoma e aparêlho odorífero, n.º 9.447; fig. 10: vista lateral com o falosoma e aparêlho odorífero, n.º 9.447.

ramos terminado em uma ampola de paredes rígidas e com escultura estelar e o outro ramo conduz a ampla bolsa de paredes membranosas onde se situam os espermatóforos.

Distribuição geográfica — Esta espécie se estende em grande área da América do Sul desde o Surinam ao norte do Equador até o Estado do Paraná no Brasil, bem ao sul do Equador. Não existindo tipo para esta espécie, selecionamos o exemplar n.º 9.448 ♂ para "neotypus", e o de n.º 9.458 ♀ para "allotypus".

Material examinado — Da Coleção do Instituto Oswaldo Cruz: 9.440 macho, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 7-934; 9.441 fêmea, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos col. 6-934; 9.442 macho, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 22-9-938; 9.443 macho, Angra dos Reis (Japuhyba), Estado do Rio, Travassos & Travassos Filho col. 19-6-938; 9.444 macho, Corcovado, Rio de Janeiro, D.F., Travassos

& Oiticica Filho col. 11-10-936; 9.445 macho, Ribeirão do Engano (Vale do rio Itaunas), Espírito Santo, Travassos & Santos col. 9-10-940; 9.446



Eucereon archias (Stoll, 1790) Huebner, 1819 — Fig. 11: Detalhe do aparêlho odorífero, n.º 11.200; fig. 12: falosoma e juxta, n.º 9.447; fig. 13: detalhe da vesica, n.º 9.447; fig. 14: genitália da fêmea, n.º 9.458; fig. 15: detalhe da ornamentação da *bursa*, n.º 9.458.

macho, Joinville, Santa Catarina; 9.447 a 9.454 machos, Rio Preto, Amazonas, May leg. 1-937; 9.455 a 9.457 machos, Manicoré (rio Madeira), Amazonas, Parko col. 6/24-9-941; 9.459 fêmea, Benjamin Constant (rio Quichito), Amazonas, Parko col. 10-942; 9.460 macho, Parque Sooretama (Cupido), Espírito Santo, Travassos, H. Travassos & Freitas col. 2/3-948; 9.594 a 9.596 machos, Rio Prêto, Amazonas, May leg. 8-937; 11.199, 11.200 machos, Angra dos Reis, Estado do Rio, Travassos col. 8-931; 14.010, 14.011 machos, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 22-9-935; 9.779 ♂, Manaus, Amazonas, M. Ventel col., XI-955; 9.780 ♀, Pará, Brasil, M. Moss leg.

Eucereon sylvius (Stoll, 1790), Huebner, 1819

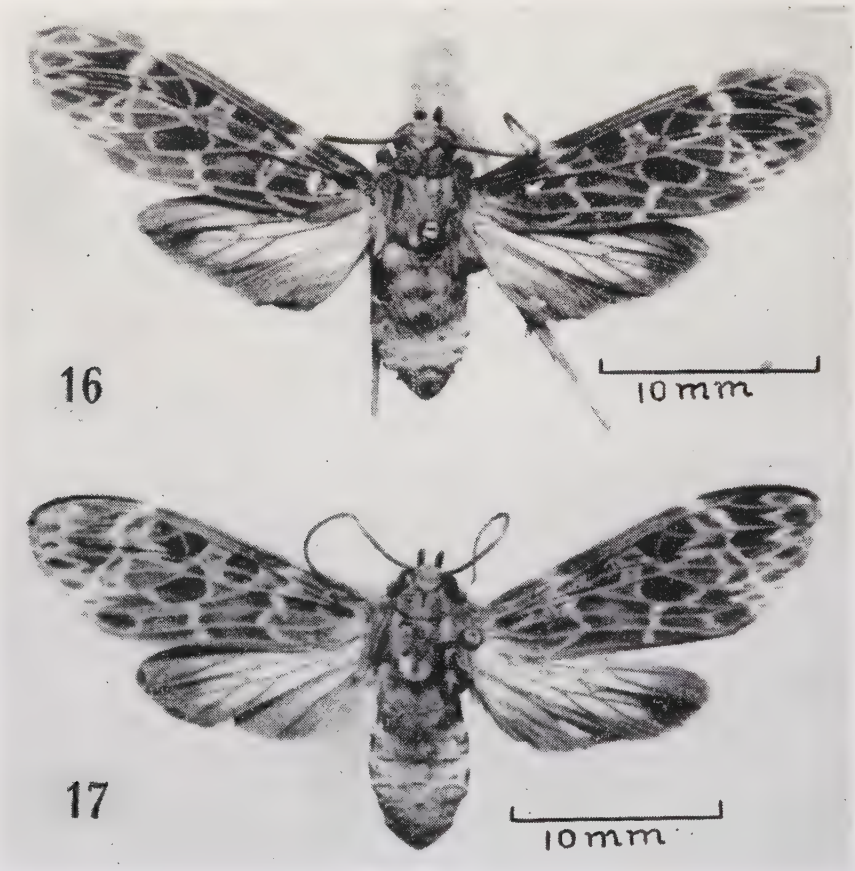
(Figs. 16-27)

Sphynx Sylvius Stoll, 1790: 65, est. 14, figs. 1-5, *nec* Sepp, 1848
Euchromia Sylvius, Walker, 1854, 1: 269
Sericaria Sylvius, Sepp, 1855: 149, est. 71
Eucerea Sylvius, Walker, 1856, 7: 1.638
E[ucereon] Sylvius, Kirby, 1892: 200
E[ucereon-as] Sylvius, Mabilde, 1896: 160
Eucereon sylvius, Druce, 1897, 2: 362
Eucereon sylvius, Hampson, 1898: 497, pp. = *lutulentum* Moschler, 1877
[*Eucereum*] *silvius,* Zerny, 1912, 7: 143, p.p. = *lutulentum* Moschler, 1877
Eucereon sylvius, Hampson, 1914: 325, 326 (*nec lutulentum*)
E[ucereum] sylvius, Draudt, 1915: 175, est. 25 a, p.p. = *lutulentum* Moschler, 1877
[*Eucereum*] *sylvius,* Draudt, 1917: 213 (*nec lutulenta*)
Eucereon sylvius, Talbot, 1928: 243
E[ucereum] sylvius, Hoffmann, 1936: 448
Eucereon sylvius, Kuriakoff, 1948: 260

Palpos voltados dorsalmente, com 3 artículos, sendo o distal pequeno. São de côr escura com pequena mancha branca na face distal do segmento basal e outra na mesma posição no 2.º segmento. Tromba pardo escura, bem desenvolvida. Fronte e vértice pardo escuro com linha transversal ligeiramente mais clara, separando as duas regiões. Vértice com dois pequenos pontos branco creme entre a margem posterior dos olhos e o pescoço. Patágia e tégula pardo escuro. Parte dorsal do tórax pardo escuro com ponto esbatido cinzento na porção mediana anterior e dois pontos branco-sujo no metatórax. Pleura cinzenta, muito descamada. Pernas com coxas róseas, sendo que a primeira é parda na face ventral, com escamas brancas na extremidade basal e róseas na distal. Fêmures pardo cinza em todos os pares. Tíbia anterior com epífise tendo metade do comprimento da tíbia (faltava uma pata desde o fêmur). Tíbias pardas com anel pálido na extremidade distal. O par médio tem um par de espinhos apicais e o posterior um apical e outro subapical. Os espinhos são revestidos de escamas claras. Tarsos pardo escuro com escamas cinzentas na extremidade distal. Asas pardo escuro com nervuras mais claras. Linha curta, clara, próximo a base e indo da subcostal no início da A. Uma segunda linha transversal alargada na porção anterior e se estendendo do tronco radial até perto da margem posterior. Uma faixa complexa formada de duas linhas irregulares da costa à margem distal da asa, atingindo a franja. Fica situada a cêrca de meia distância da célula ao ápice. Entre as duas linhas referidas existe uma pequena linha ligando as Cub^1 a Cub^2 e uma lúnula de abertura externa entre Cub^2 e A. Na extremidade da asa, para fora da faixa transversal, existem, paralelas à margem, duas linhas claras e em zig-zag que se tocam pelos ângulos, formando 5 figuras losangulares. Uma linha sinuosa e transversal pouco antes do meio da célula, indo da costa até perto da margem posterior. Face ventral pardo escura uniforme, com mancha

clara esbatida perto do fim da célula e outra quadrangular entre a célula e o ápice; em sentido transversal na situação desta mancha que é branca, existem esbôços claros de outras manchas claras.

Asa posterior clara na parte central e escura nas margens em ambas as faces.



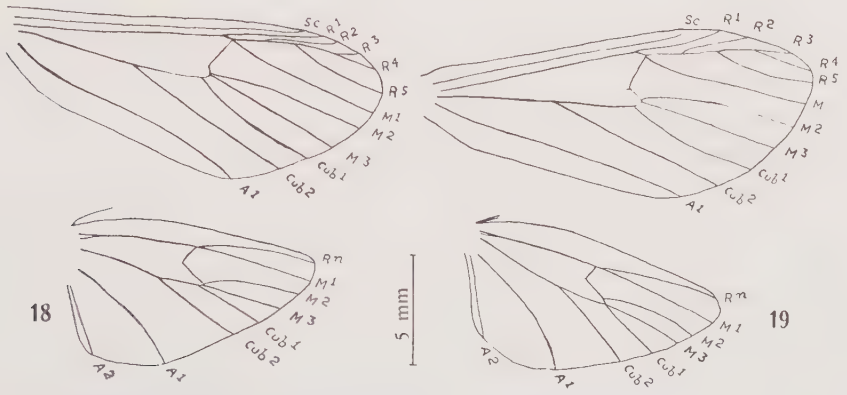
Eucereon sylvius (Stoll, 1790) Huebner, 1819 — Fig. 16: Macho total, n.º 9.470; fig. 17: fêmea total, n.º 9.463.

Abdômen e face dorsal com os 3 segmentos proximais pardo escuros; do 4.º ao 7.º de côr vermelha e o 8.º vermelho com a parte distal pardo escuro; o último segmento aparente, escuro. Face ventral escura com grande mancha clara com lavado róseo da base até o 8.º segmento.

Esta descrição foi feita baseada no exemplar do Museu Britânico que selecionamos como "neotypus".

Genitália masculina — 10.º tergito subtriangular, visto dorsal ou ventralmente e curvado ventralmente, terminando em ponta simples.

Apresenta dorsalmente duas formações livres, dirigidas anteriormente, alargadas próximo ao ponto da implantação e terminando em ponta obtusa guarnecida de 5 a 6 grossos pêlos dirigidos para a extremidade posterior do abdômen. 9.º tergito muito forte e com terminação distal lateralmente alongada em 2 fortes lobos que apresentam uma linha de pêlos muito longos e dirigidos para o meio do corpo. Êstes pêlos se entrecruzam pelas extremidades com os do lado oposto, formando uma espécie de diadema que encobre, parcialmente, a porção basal



Eucereon sylvius (Stoll, 1790) Huebner, 1819 — Fig. 18: Nervulação das asas do macho, n.º 9.467; fig. 19: nervulação das asas da fêmea, n.º 9.461.

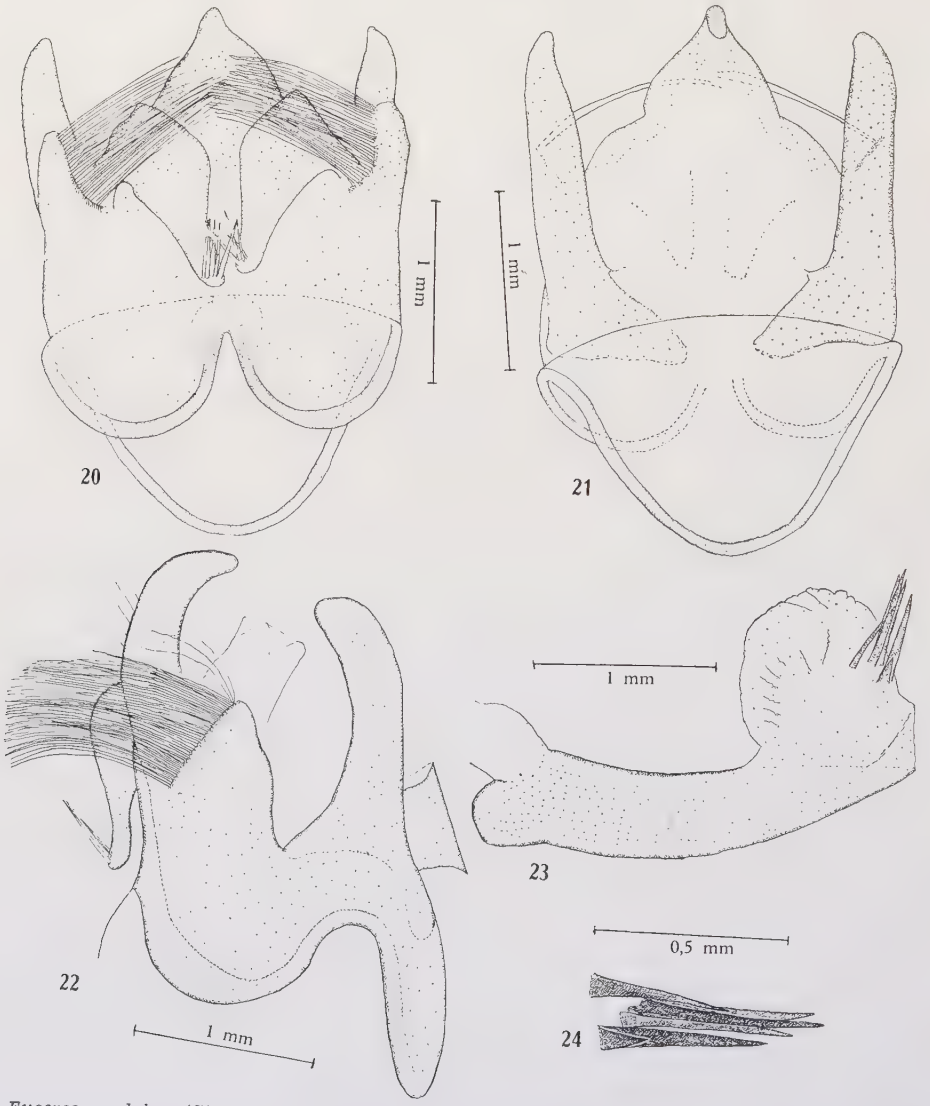
do 10.º tergito e a base de suas formações distais. A porção proximal do 9.º tergito apresenta profunda e estreita chanfradura. 10.º esternito delgado formando arco de concavidade posterior. *Valvae* estreitas e não se estreitando para a extremidade distal. Falosoma sub-retilíneo com *vesica* provida de 6 grandes acúleos, formando um feixe, sendo um curto. *Juxta* pouco esclerosada, envolvendo o falosoma. Um duplo aparêlho odorífero evaginável e constituido por tubo membranoso revestido de longos pêlos. Êste aparêlho é apoiado a uma formação quitinosa que lembra a forma da letra D e abre-se ventralmente entre os 7.º e 8.º segmentos. Não foram observadas formações em forma de raqueta como em *archias*, implantadas na base do aparêlho de sustentação.

Genitália feminina — O "ductus bursae" curto conduz a uma ampla "bursa" membranosa que apresenta em seu início espessamento das paredes quitinisadas, lembrando espinho quando vistas lateralmente, longo e estreito sigmus constituido por espessamento da parede, revestido de saliências cônicas numerosas e de tamanho variável, não dispostas com regularidade.

Esta espécie se distribue desde as Guianas até o Estado do Paraná no Brasil, tendo também sido assinalada para a América Central.

Para esta espécie, foram referidas várias sub-espécies. Em virtude da dificuldade da caracterização específica, a não ser pela genitália, é possível que se trate de várias espécies. Suas larvas vivem em diversas

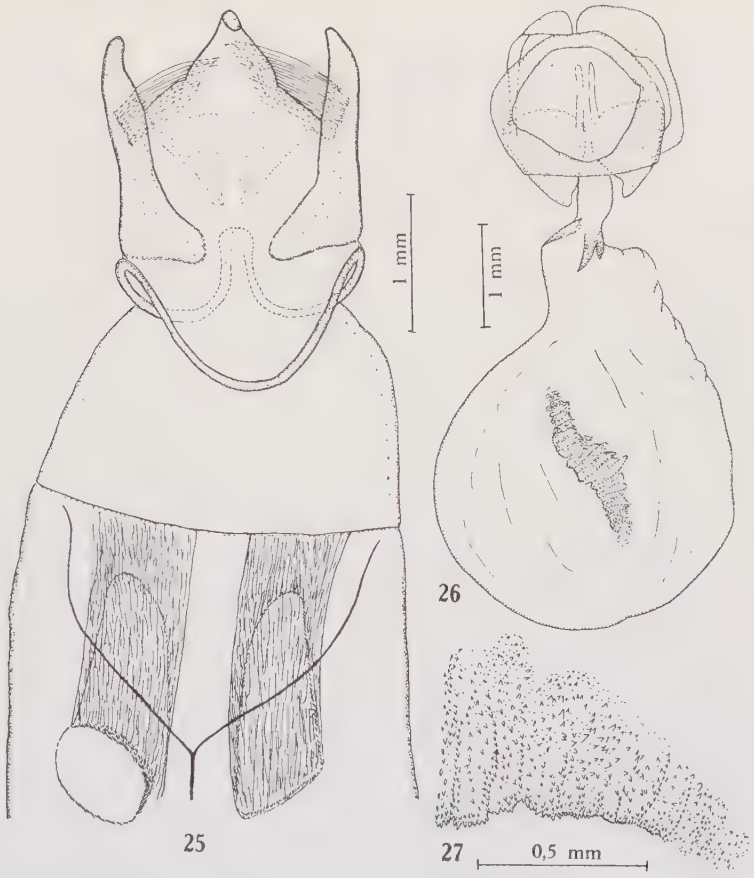
Moraceae do amplo gênero *Ficus* e são semelhantes a má figura de Stoll. Para formar o casulo pardo escuro que protege a crisálida, procuram lugar abrigado, afastado da planta onde viveu a lagarta; geralmente em alguma cavidade natural de madeira ou terreno.



Eucereon sylvius (Stoll, 1790) Huebner, 1819, genitália do macho — Fig. 20: Vista dorsal sem o falosoma; fig. 21: vista ventral sem o falosoma; fig. 22: vista lateral sem o falosoma; fig. 23: falosoma; fig. 24: detalhe dos espinhos da vesica (Tôdas as figuras do exemplar n.º 9.467).

Não existindo o tipo elegemos neótipo o exemplar n.º 9.386 do Museu Britânico.

Material examinado — Do Museu Britânico: 9.386 macho, Rio Ucayla, Amazonas, 1918, Joicey bequest, Brit. Mus., 1934-120. Da



Eucereon sylvius (Stoll, 1790) Huebner, 1819 — Fig. 25: Extremidade posterior, vista ventral sem o falosoma, mostrando a situação do aparêlho odorífero (macho n.º 9.467); fig. 26: genitália da fêmea, n.º 9.499; fig. 27: detalhe do *signus* da fêmea, n.º 9.499.

coleção do Instituto Oswaldo Cruz: 9.461, 9.462, 9.464 a 9.466 fêmeas, Estado do Pará, Amazonas inferior, A.M. Moss leg.; 9.467 a 9.469, 9.471 a 9.476 machos, Estado do Pará, Amazonas inferior, A.M. Moss leg.; 9.477 a 9.481 machos, Rio Preto, Amazonas, 8-935, May leg. 1-937; 9.482, 9.483 machos, São Paulo de Olivença, Amazonas, 8-935, May leg. 1-937; 9.484 macho, Rio Negro, Amazonas, 13-7-941; 9.485 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 9-8-937; 9.486 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 12-1-938; 9.487 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 29-9-938; 9.488 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Pearson col. 7-944; 9.489 ma-

cho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Pearson col. 20-7-945; 9.490 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Pearson col. 21-1-946; 9.491 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Pearson col. 15-5-947; 9.492 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., José de Carvalho col. 1-6-946; 9.493, 9.494 machos, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 11-3-946; 9.495 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., José de Carvalho col. 11-7-946; 9.496 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 17-7-946; 9.497 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., José de Carvalho col. 27-7-946; 9.498 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 9-6-947; 9.499 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., José de Carvalho col. 13-6-947; 9.500 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 16-6-947; 9.501 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 23-6-947; 9.502 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 24-6-947; 9.503 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 25-6-947; 9.504 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 28-6-947; 9.505, 9.506 machos, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 3-10-936; 9.507 macho, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 23-10-936; 9.508 macho, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. ex-larva 12-936; 9.509 fêmea, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 3-8-937; 9.510 fêmea, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 12-937; 9.511 macho, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 26-4-940; 9.512 macho, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 19-7-946; 9.513 fêmea, Corcovado, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 5-933; 9.514 fêmea, Grajaú, Rio de Janeiro, D.F., H. S. Lopes col. 8-938; 9.515 a 9.517 machos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col.; 9.518 a 9.522 fêmeas, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col.; 9.523, 9.524 machos Fazenda Mato Dentro, São Paulo, Travassos col. ex-larva in *Ficus* sp. 4-946; 9.525 macho, 9.526 fêmea, Rolandia, Paraná; 9.527, 9.528 machos, Salvador, Bahia, Travassos col. 7-951; 9.529 fêmea, Salvador, Bahia, Travassos col. 7-951; 9.530 macho, Engenheiro Passos, Minas Gerais, Laemmert col. 3-946; 9.531 macho, Belo Horizonte, Minas Gerais, Livio Renault col. 2-941; 9.532, 9.533 machos, Salobra, Mato Grosso, Com. I.O.C., 11-941; 9.534 a 9.536, Pará, Amazonas inferior, A. M. Moss leg.; 9.537 macho, Barris, Salvador, Bahia, J.B.M., col. 5-951; 9.538 fêmea, Barris, Salvador, Bahia, J.B.M., 6-951; 9.539 macho, Rio Panari & Manes, Worontzov col. 1/2-937; 11.151, fêmea, 11.152 macho, 11.153, 11.154 fêmeas, Botafogo, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 2-931; 12.631 fêmea, Amparo, São Paulo, P. Araujo col. 1933; 13.862 a 13.864 machos, Taperinha, Pará, Hagmann col. 1-934; 13.865 macho, São Paulo de Olivença, Amazonas, May leg. 9-933; 13.875 fêmea, Rio de Janeiro, D.F., in *Ficus*, ex-larva, Travassos col. 1-5-936; 13.906 macho, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 8-936; 14.168 fêmea, Maracanã, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 3-10-936.

Eucereon chalcodon Druce, 1893

(Figs. 28-38)

Eucereon chalcodon Druce, 1893: 287, est. 19, fig. 6, Petrópolis
Eucereon chalcodon Hampson, 1898: 496
[*Eucereum*] *chalcodon* Zerny, 1912, 7: 138
E[*ucereum*] *chalcodon* Draudt, 1915: 175, est. 24 h, 26 l
Eucereum chalcodon Zikán, 1928: 89
Eucereon chalcodon Zerny, 1931: 23
E[*ucereum*] *chalcodon* Hoffmann, 1936: 449
Eucereon chalcodon Hoffmann, 1938: 371 (in figueira)

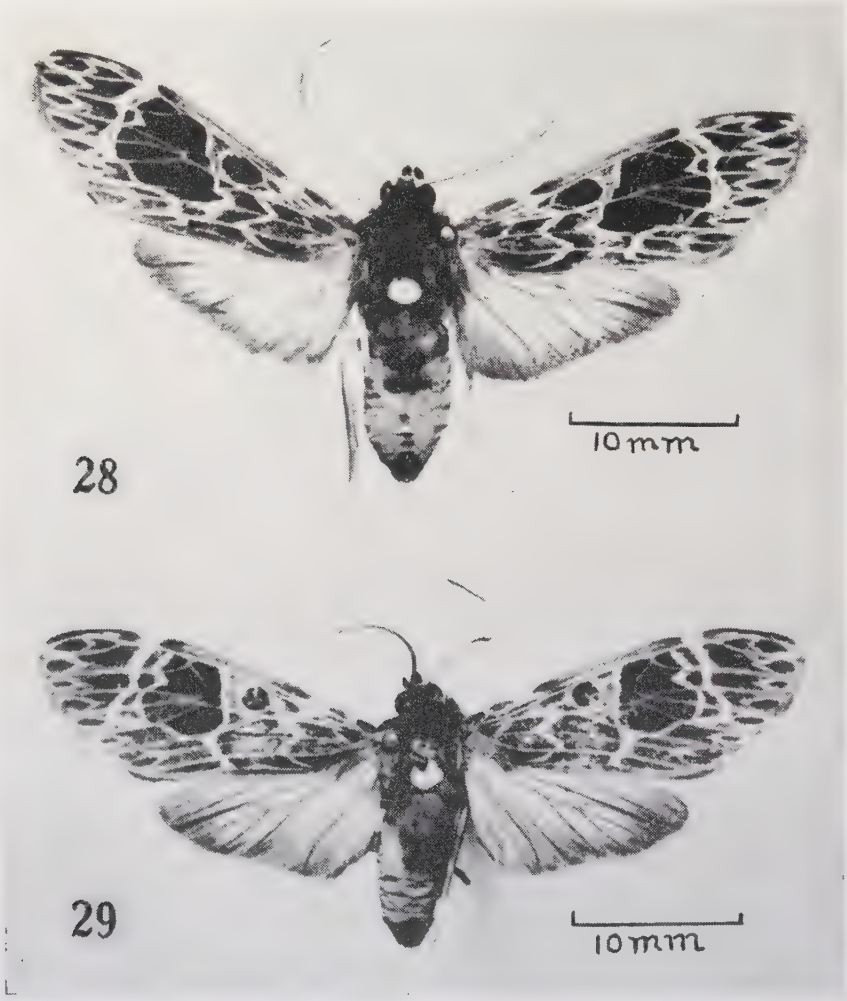
Palpos voltados dorsalmente, com 3 artículos, sendo o distal muito reduzido, apenas atingindo o nível do vértice. São de coloração negra uniforme. Tromba parda, bem desenvolvida. Fronte preta e separada do vértice por uma faixa branco cinza situada entre as bases das antenas.

Vértice prêto com duas manchas róseas junto ao pescoço. Antenas revestidas de escamas brancas e apresentando um par de apófises em cada segmento. Estas apófises porém não são muito longas. Patágia e tégula pretas. Face dorsal do tórax negro e com grande mancha branca ao nível do metatórax.

Pleuras pretas. Coxas brancas, algumas vêzes com ligeiro lavado róseo. Perna anterior com o fêmur preto e com a parte proximal da face anterior branca, geralmente com lavado róseo. Tíbia com a face anterior branco sujo com uma estria longitudinal mediana escura. Face posterior escura. Tarsos brancos com o último segmento escuro. Perna média como a anterior. A tíbia apresenta um par de espinhos terminal e o tarso com os dois últimos segmentos escuros. Perna posterior com fêmur como o do par anterior. Tíbia branca com a porção média mais escura e com um par de espinhos apicais e outro sub-apical. Tarsos escuros com uma zona cinzenta, que se estende da extremidade apical do primeiro segmento até a porção basal do terceiro.

Asa anterior com a face dorsal pardo escuro e com linhas transversais claras. Uma primeira linha angulosa situada perto da base, estendendo-se da costa à margem posterior. Uma linha circular na porção média da célula. Uma outra quase no fim da célula estendendo-se da sub-costal até à margem posterior. Adiante da célula duas linhas paralelas formando duas lúnulas de concavidade voltada para a base da asa, estendendo-se da margem costal até Cub^1. Na extremidade posterior estas linhas emitem um ramo longitudinal que se une à linha que passa pelo fim da célula, limitando uma área arredondada e irregular na asa de coloração mais escura. Acompanhando a margem externa da asa existe uma série de 7 linhas formando figuras elíticas, nem sempre nítidas e dispostas de R^5 até A. Face ventral escura com mancha clara de contôrno pouco nítido ao nível do fim da célula e duas lúnulas claras correspondendo às da face dorsal. Asa posterior nas duas faces com centro claro e margens escuras.

Nervulação — Asa anterior: R^1 tendo origem na extremidade da celula; R^2 antes de R^5; R^4 terminando no ápice da asa; M^1 tendo origem

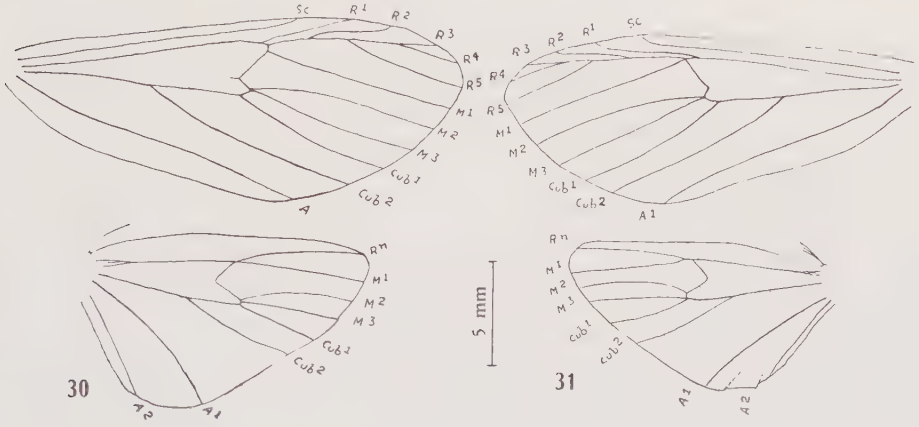


Eucereon chalcodon Druce, 1893 — Fig. 28: Macho total, n.º 9.574; fig. 29: fêmea total, n.º 9.575.

na disco-celular perto do ângulo anterior da célula; M^2 e M^3 no ângulo posterior; Cub^1 perto do ângulo; Cub^2 no meio da célula; A terminando no tornus. Asa posterior: Sc ausente; R^1 e R^2 geralmente com curto tronco comum, no ângulo anterior; M^1, M^2 e Cub^1 no ângulo posterior; Cub^2 na metade distal da célula; A^1 terminando no tornus; A^2 paralela à margem posterior de célula.

Abdômen com face dorsal escura nos dois primeiros segmentos e a parte mediana do terceiro. As partes laterais do terceiro, bem como as

do quarto ao sétimo, vermelho vivo. Oitavo e nono vermelho escuro. Face ventral escura com grande mancha branca, algumas vêzes com ligeiro lavado róseo do primeiro ao sexto segmentos.



Eucereon chalcodon Druce, 1893 — Fig. 30: Nervulação das asas do macho, n.º 9.542; fig. 31: nervulação das asas da fêmea, n.º 9.576.

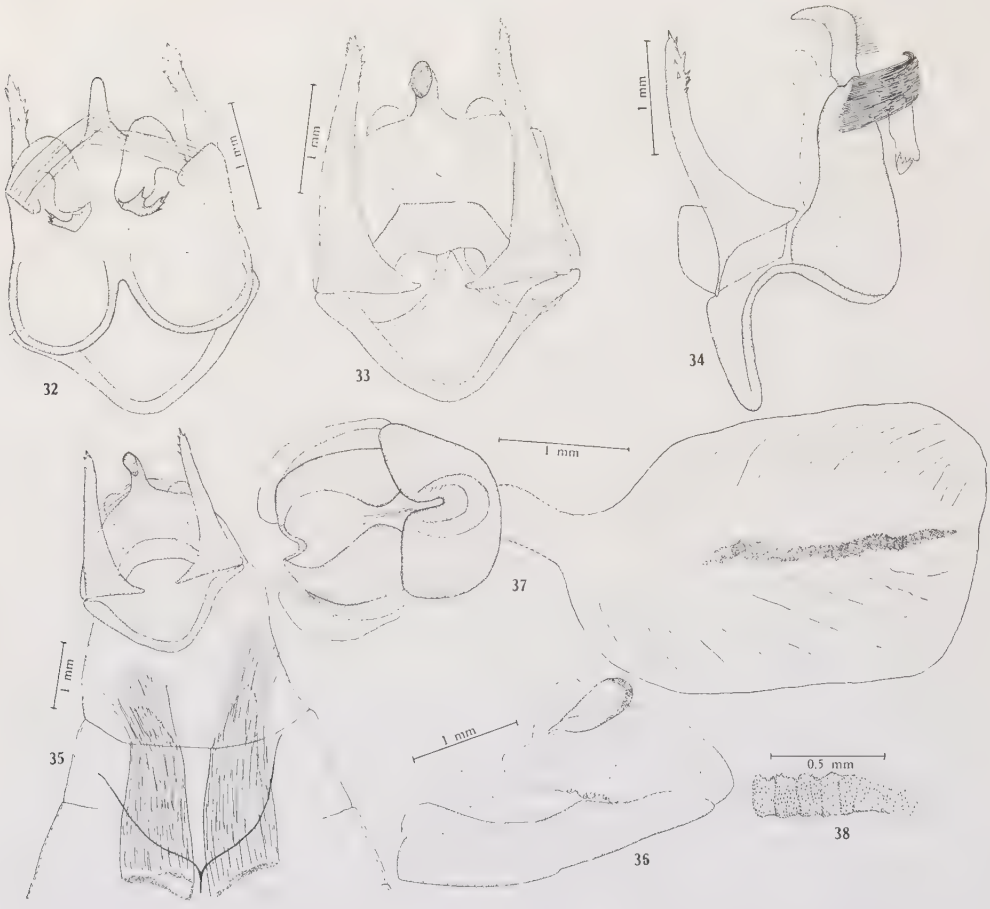
Genitália masculina — 10.º tergito com duas formações dorsais; estas formações são curvadas para o eixo do corpo e para diante, terminam em várias pontas dirigidas para a extremidade posterior. A extremidade distal do 10.º esternito é delgada e curva-se ventralmente; 9.º tergito amplo e forte e apresenta distalmente cristas laterais providas de longos e fortes pêlos que se cruzam na linha mediana. Valvae estreitas e dirigidas diretamente para trás e terminam em pontas digitiformes e providas de acúleos. Falosoma relativamente curto e retilíneo. Vesica com alguns diminutos espinhos e uma placa esclerosada elipsóide. *Juxta* pouco esclerosada em forma de anel em torno do falosoma. Aparêlho odorífero sustentado por uma armação quitinosa com aspecto da letra D e constituida por duas formações em dedo de luva, repleta de longos pêlos e completamente invaginada no interior do corpo, abrindo-se ventralmente entre o 7.º e 8.º segmentos do corpo.

Fêmeas como os machos, sendo as apófises das antenas menores.

Genitália feminina — 8.º esternito bem esclerosado e com forte chanfradura mediana. *Ductus bursae* pequeno e retilíneo. *Bursa copulatrix* ampla, membranosa e com longo *sigmus* linear disposto longitudinalmente.

Material examinado — Da Coleção do Instituto Oswaldo Cruz: 9.541 macho, Teresópolis, Estado do Rio, Travassos col. 1-934; 9.542 a 9.546 machos, 9.548 a 9.552 machos, Teresópolis (Soberbo, 1000 m), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 22-1-939; 9.553 a 9.556 machos, Teresópolis (Soberbo, 1000 m), Travassos & Oiticica Filho col. 22-3-939; 9.558 macho, Teresópolis (Soberbo, 1000 m), Estado do Rio,

Travassos & Oiticica Filho col. 9-12-939; 9.559 macho, Teresópolis (Soberbo, 1000 m), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 10-1-940;



Eucereon chalcodon Druce, 1893 — Fig. 32: Genitália do macho, vista dorsal sem o falosoma; fig. 33: idem, vista ventral sem o falosoma; fig. 34: idem, de perfil; fig. 35: extremidade posterior sem o falosoma, vista ventral, mostrando a situação dos órgãos odoríferos; fig. 36: falosoma; fig. 37: genitália feminina; fig. 38: detalhe do *signus* (Figs. 32 a 36 do exemplar n.º 9.542; figs. 37 e 38 do n.º 9.576).

9.560 a 9.562 machos, Angra dos Reis, (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 9-934; 9.563 macho, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 12-934; 9.564, 9.565 machos, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Almeida col. 6-4-935; 9.566 a 9.569 machos, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & Oiticica Filho col. 12-9-935; 9.570 a 9.573 machos, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos & H.S. Lopes col. 17-10-936; 9.574 macho, Angra dos Reis, Estado do Rio, Travassos col. 9-931; 9.575 fêmea, Angra dos Reis (Japuhyba), Estado do Rio, Travassos col. 22-8-938; 9.576 fêmea, 9.577 e 9.578 machos, Angra

dos Reis, Estado do Rio, Travassos, Almeida & Penido col. 4-934; 9.579 macho, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos & Vanzolini col. 24-9-946; 9.580 fêmea, 9.581 e 9.582 machos, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos & Ventel col. 24-11-946; 9.583 macho, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos, Travassos Filho & Vanzolini col. 25-5-947; 9.584 macho, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos, Ventel, Lane & Rabelo col. 13-9-947; 9.585 e 9.586 machos, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos, F. Ramalho & Rabelo col. 10/14-11-1947; 9.587 macho, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos, Travassos Filho & Rabelo col. 9-4-948; 9.588 macho, Salesópolis (Boracéa), São Paulo, Travassos, Travassos Filho & Pearson col. 24-5-952; 9.589 macho, Itatiaia (L. 41, 1200 m), Estado do Rio, Travassos & Albuquerque col. 5/8-2-951; 9.590 macho, Itatiaia (Maromba), Estado do Rio, Travassos & Pearson col. 21-7-952; 9.591 macho, Itatiaia (Lago Azul), Estado do Rio, Travassos, Albuquerque, Barth & Barroso col. 20-9-952; 9.592 macho, Campos do Jordão (Eng. Lefèvre, 1200 m), São Paulo, Travassos Filho col. 3-3-938; 9.593 fêmea, Manguinhos, Rio de Janeiro, D.F., Travassos col. 20-5-947; 12.628 macho, Itatiaia, Estado do Rio, Travassos & H.S. Lopes col. 12-933; 12.629 macho, Teresópolis, Estado do Rio, Travassos col. 1-934; 11.654 fêmea, Serra de Santos, São Paulo, Travassos col. 10-932; 11.655 macho, Independência (Petrópolis), Estado do Rio, Travassos col. 9-932; 11.155, 11.156 macho, Angra dos Reis, Estado do Rio, Travassos col. 9-931; 12.630 macho, Teresópolis, Estado do Rio, Travassos col. 1-934; 13.877 macho, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos, H.S. Lopes & Oiticica Filho col. 10-934; 13.878 macho, Angra dos Reis (Jussaral), Estado do Rio, Travassos, Oiticica Filho & Mendes col. 1-935.

BIBLIOGRAFIA

Bryk, F., 1953, Lepidoptera aus dem Amazonasgebiete und Peru gesammelt von Dr. Douglas Melin und Dr. Abraham Roman. *Ark. Zool.*, 5 (1/3): 1-123.

Butler, A.G., 1876, On the subfamilies Antichlorinae and Charideinae of the Lepidopterous family Zygaenidae and Arctiidae. *J. Linn. Soc. London*, 12: 408-423.

Campos, F., 1931, *Catalogo preliminar de los Lepidopteros del Equador, 2.ª parte, Heterocera*, 162 pp., Guayaquil Peru.

Draudt, M., 1915-1917, Syntomidae in Seitz, *Die Gross-Schmetterling*, 6.

Druce, H., 1881-1900, Lepidoptera Heterocera *in Biol. Centrali Americana*, 1: 1-423; 2: 1-571; 3: 101 ests.

Dyar, H.G., 1898, New American moths and synonimical notes. *J.N.Y. Ent. Soc.*, 6: 33-44.

Dyar, H.G., 1902, A list of North American Lepidoptera and key to the literature of this order of insects. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 52: 1-19, 1-723.

Hampson, G.F., 1898, *Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum*, 1.

Hampson, G.F., 1914, *Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum, Supl. 1, Amatidae and Arctiidae (Molinae)*.

Hemming, F., 1937, *Huebner*, 2: 1-271.

HOFFMANN, F., 1936, Beitraege zur Lepidopterenfauna von Sta. Catarina. *Ent. Rundsch.*, 53 (31): 446-453.

HOFFMANN, F., 1938, Beitraege zur Naturgeschichten brasilianischen Schmeterlinge, III. *Ent. Z. Frankf.*, 51: 355-356, 371-372.

HUEBNER, J., 1916-1926, *Verzeichniss bekannter Schmettlinge*, 431, pp., Hamburgo.

KIRBY, W.F., 1892, *A synonymic Catalogus of Lepidoptera Heterocera*, 951 pp.

KURIAKOFF, S.G., 1948, Recherches sur les organes tympaniques des Lepidopteres en rapport avec la classification. *Bull. Ann. Soc. Ent. Belgique*, 84: 231-276, 3 ests.

MABILDE, A.P., 1896, *Guia pratico para os principiantes collecionadores de insectos*, 238 pp., 22 ests. Gundlach & Schultz, Porto Alegre.

NEUMOEGEN, B. & DYAR, H.G., 1893, A preliminary revision of the Bombyces of America North of Mexico. *J.N.Y. Ent. Soc.*, 3 (3): 97-118; (4): 153-180.

SCHAUS, W., 1906, Descriptions of new South American moths. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 29: 179-345.

SEITZ, A., 1919-1925, *Die Gross-Schmetterling der Erde-Die Americanischen taglalter*, 6: 497 pp., 6 Americanischen Fauna.

SEPP, J., 1828-1855, *Papillon de Surinam*, 3 vols. 1-152, 169-224, 1 atlas, 152 ests., Amsterdam.

STOLL, C., 1787-1791, in Cramer, P., Papillons Exotiques, Supl., 5.

STRAND, E., 1916, Neue und wenige bekannte Nebeuformen von Syntomiden. *Arch. Naturg.*, 82 A (2): 79-89.

STRAND, E., 1920, Systematisch-faunistische Beitraege zur Kenntnis exotischer Heterocera und Grypocera auf Grund von Material des Deutschen Entomologischen Museums. *Arch. Naturg.*, 86 A (7): 113-172.

TALBOT, G., 1928, *List of Arctiidae and Amatidae collected by C.L. Collenette in Matto Grosso, Brazil, with description of some new forms. Bull. Hill. Mus., Wormley, Surrey*, 2: 241-246, 6 figs.

WALKER, F., 1854-1866, *List Lepidopterous insectes in the collections of the British Museum*, 35 vol.

ZERNY, H., 1912, Syntomidae *in Lepidopterum Catalogues*, 1, 179 pp.

ZERNY, H., 1931, Beitraege zur Kenntnis der Syntomiden. *Deuts. Ent. Z., Iris*, 45 (1): 1-27.

ZIKÁN, C.F., 1928, Die Macro-Lepidoptera des Itatiaya. (Süda bhang bei Campo Bello). *Ent. Rundsch.*, 28 (2): 7-8; (3): 10-11; (4): 13-14; (5): 19-20; (6): 22-23; (7): 26; (8): 32; (9): 35-36; (10): 88-89; (12): 46.

TUMOR DE YOSHIDA — EVIDENCIAÇÃO DE CÉLULAS TUMORAIS NO SANGUE CIRCULANTE E NO DERRAME ASCÍTICO*

R. PIMENTA DE MELLO, ITALIA BALLINI e JUDITH MALTA DE SÁ

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com duas figuras no texto)

A formação de metástases de tumores malígnos é feita, quer por contigüidade, quer pelas vias sanguínea e linfática. A identificação de células tumorais no sangue circulante tem sido objeto de investigação por diferentes autores. Em 1869, Ashworth (1) encontrou, no sangue, células idênticas morfològicamente às integrantes de tumores múltiplos da pele. Ward (2), em 1913, demonstrou a presença de numerosas células no sangue circulante, com a morfologia de células de tumor gástrico. Pool & Dunlop (3), em 1934, examinaram o sangue circulante de 40 indivíduos portadores de câncer. Nesta publicação, descreveram células atípicas em 17 casos, porém não tiveram elementos para afirmar a condição neoplásica dêstes elementos. Mais recentemente, Cole, Packard & Southwick (4) em 1954, Engell (5) em 1955 e Moore, Sandberg & Schubarg (6) em 1957, verificaram a presença de células tumorais em veias que drenavam sangue de zonas tumorais.

A concentração das células tumorais foi realizada por dois métodos distintos, igualmente importantes sob o ponto de vista da conservação citológica dos elementos isolados. Nos métodos empregados, a eliminação do maior número de hemátias foi também dificuldade a ser removida.

MÉTODOS

Sandberg & Moore (7) descreveram uma técnica que consiste na retirada de 5 ml de sangue de veias periféricas, sendo cuidadosamente

* Recebido para publicação a 31 de julho de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Seção de Medicina Experimental, Divisão de Patologia).

misturados com 80 mg de fibrinogênio bovino dissolvidos em 2 ml de sôro fisiológico contendo 1 mg de heparina. Algumas vêzes 3 a 4 ml de sclução salina são necessários, a fim de reduzir a concentração de hemátias e conseqüentemente acelerar a sua sedimentação. Após repouso, durante 20 a 40 minutos, o plasma foi cuidadosamente retirado e centrifugado a 1.000 rotações por minuto, durante cinco minutos. Em seguida, decantamos o plasma e realizamos os esfregaços com o sedimento. As lâminas são coradas pelo May Grunwald-Giemsa, após fixação pelo álccol metílico. Em nossas mãos, êste método deu resultados falhos, provàvelmente devido à precipitação do plasma com sulfato de sódio a 12% para obtenção do fibrinogênio.

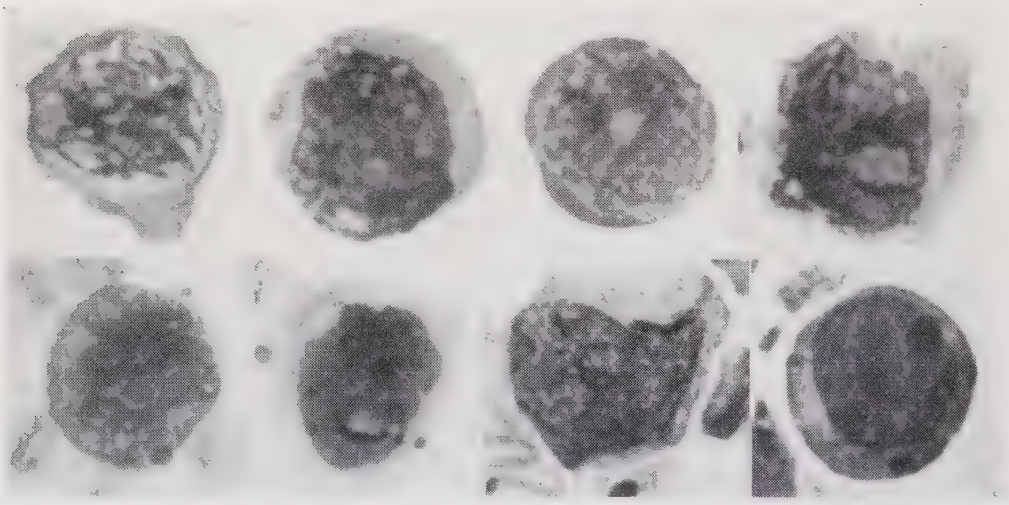


Fig. 1 — Tumor de Yoshida, células tumorais no sangue circulante.

O segundo método utilizado consistiu na retirada de 2 a 3 ml de sangue da região cardíaca do rato, usando-se como anticoagulante a heparina. Em seguida, colocação do sangue no hematócrito de Wintrobe e centrifugação durante 20 minutos a 2.500 r.p.m. Pipetamos e desprezamos o plasma sobrenadante, realizando-se os esfregaços com a camada superior de leucócitos e células tumorais. Os resultados obtidos com êste método foram razoáveis, não só quanto à concentração como à conservação morfológica das células.

RESULTADOS

Células tumorais foram fàcilmente evidenciadas, não só pela técnica de Sandberg & Moore, como pela centrifugação em hematócrito de

Wintrobe. Os elementos celulares foram isolados do sangue obtido por punção cardíaca e do líquido de derrame ascítico.

Nas figs. 1 e 2, observa-se a identidade morfológica das células neoplásicas isoladas do sangue circulante e do derrame ascítico.

SUMÁRIO

Os autores, utilizando duas técnicas diferentes, obtiveram concentração de células tumorais do chamado tumor de Yoshida, isoladas do sangue obtido por punção cardíaca e do líquido de derrame ascítico de ratos. As técnicas empregadas foram a de SANDBERG & MOORE (fibrinogênio bovino) e a do hematócrito de Wintrobe.

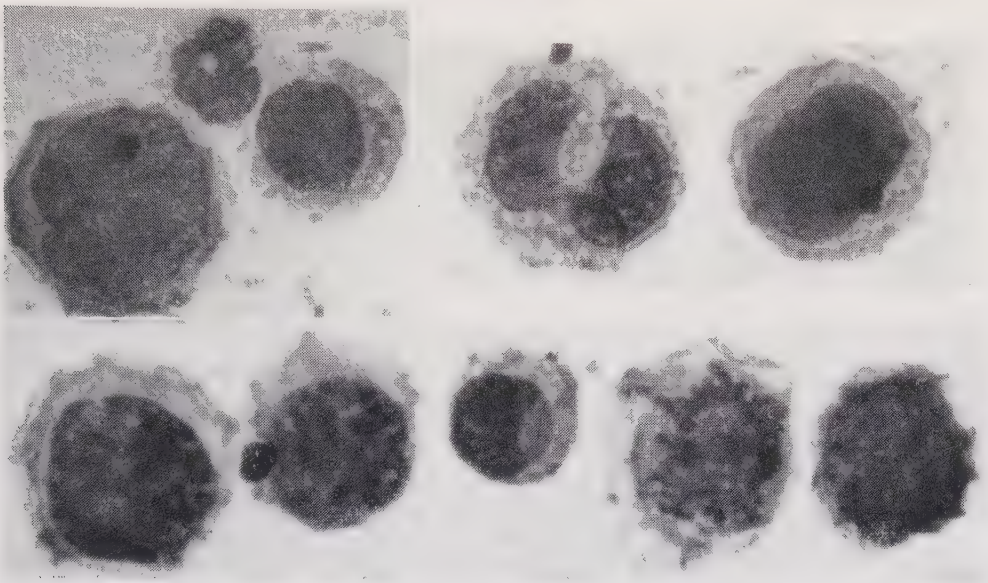


Fig. 2 — Tumor de Yoshida, células tumorais no líquido ascítico.

SUMMARY

The authors using two differents methods isolated and identified tumors cells from the heart blood and from ascitic effusion of Yoshida tumor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASHWORTH, T.R., 1869, A case of cancer on which cells similar to those in the tumours were seen in the blood after death. *Austral. Med. J.*, 14: 146.
2. WARD, G.R., 1913, The blood in cancer with bone metastases. *Lancet*, 1: 676.

3. Pool, E.H. & Dunlop, G.R., 1934, Cancer cells in the blood stream. *Amer. J. Cancer*, 21: 99.
4. Cole, W.H., Packard, D. & Southwick, H.W., 1954, Carcinoma of the colon with special reference to prevention of recurrence. *J. Amer. Med. Ass.*, 155: 1549.
5. Engell, H.C., 1955, Cancer cells in the circulating blood. *Acta chir. scandinav.* suppl. 201.
6. Moore, G.E., Sandberg, A. & Schubarg, J.R., 1957, Clinical and experimental observations of the occurrence and fate of tumor cells in the blood stream. *Ann. Surg.*, 146: 580.
7. Sandberg, A.A. & Moore, G.E., 1957, Examination of blood for tumor cells. *J. Nat. Cancer Inst.*, 19: 1.

ECHINORHYNCHIDAE DO BRASIL. II. NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO *ECHINORHYNCHUS* ZOEGA IN MÜLLER, 1776*

D. A. MACHADO F.º
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Com 3 estampas)

Estudamos algumas amostras de acantocéfalos de peixes de Mato Grosso, colecionados pela comissão do Instituto Oswaldo Cruz. As autópsias de *Triportheus paranensis* (Guenther) revelaram a presença de espécies novas para a ciência que serão descritas neste e em trabalhos posteriores.

Echinorhynchus paranensis sp.n.

Acantocéfalos de pequeno porte, de cutícula fina, delicada e de grande transparência. Medem 9,0 a 12,0 mm de comprimento por 2,0 mm de largura as fêmeas e 7,0 a 10,0 mm de comprimento por 1,3 mm de largura os machos. A extremidade inferior mostra o menor diâmetro, fim de um adelgaçamento progressivo. Anteriormente projeta-se a tromba cilíndrica, que mede 1,400 mm de comprimento por 0,400 mm de largura, apresentando-se armada de ganchos que se distribuem em 3 grupos morfológicos: o primeiro grupo apresenta ganchos localisados no ápice da tromba, cuja implantação se faz por meio de raízes duplas que medem 0,071 a 0,092 mm a lâmina e 0,050 a 0,070 mm a raiz; o segundo grupo consta de ganchos distribuidos ao longo das séries que vão da segunda à décima terceira e medem 0,052 a 0,068 mm a lâmina e 0,048 a 0,050 mm a raiz; o terceiro grupo reune os ganchos da série basal, que medem 0,046 a 0,068 mm a lâmina e 0,036 a 0,040 mm a raiz, que em alguns casos é nìtidamente circular. Segue-se a bainha da tromba que mostra dupla parede nítida, sendo as suas medidas: 1,608 mm de comprimento por 0,402 mm de largura; ao nível de sua parte média nota-se a saída do sistema nervoso; os lemniscos são curtos, flexíveis e achatados, com 0,938 mm de comprimento por 0,167 mm de largura. A transparência do corpo permite a nítida observação dos

* Recebido para publicação a 3 de agôsto de 1959.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Zoologia Médica).

ligamentos suspensores e retináculos, nos quais observam-se grande número de núcleos circulares ou ovóides.

O aparêlho genital masculino apresenta testículos arredondados, que se situam medianamente e medem 0,435 mm de comprimento por 0,335 mm de largura; as glândulas prostáticas formam um conjunto compacto sendo muito difícil individualisar cada elemento glandular; nas margens do grupamento podem-se notar diferentes pontos de separação; o conjunto mede 0,300 mm de comprimento por 0,230 mm de largura. O aparêlho genital feminino apresenta ovejetor com os divertículos laterais característicos, medindo 0,995 mm de comprimento.

Habitat — Intestino de *Triportheus paranensis* (Guenther).

Proveniência — Salobra, Estado de Mato Grosso, Brasil.

QUADRO COMPARATIVO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DO GÊNERO *ECHINORHYNCHUS* ZOEGA *IN* MÜLLER, 1776

(Medidas em milímetros)

	E. jucundus Travassos, 1923	*E. briconi* nom. n.	*E. salobrensis* Machado F.º, 1948	*E. gomesi* Machado F.º, 1948	*E. impudicus* Diesing, 1851	*E. paranensis* sp. n
Comprimento Fêmea	20–25	15–22	10–14	20–22	8	9–12
Comprimento Macho	10–15	9–15	8–10	10–12		7–10
Largura Fêmea	4	3–4	1–2	2,5–3,5	1	2–3
Largura Macho	2	2	1	1,5–2,5		1–1,5
Tromba	1,294×0,300	1,320×0,265	1,162×0,332	0,996×0,348	0,904×0,234 ápice 0,904×0,469 meio 0,904×0,501 base	1,400 × 0,400
Ganchos						
Número de séries	16–17	16–17	16–17	13	30	14
Número nas séries	14	14	14	14	12,16 ou 14	11
Comprimento da lâmina	0,067	0,071	0,075	0,065	0,032 e 0,046	variável
Comprimento da raíz	0,021	0,046	0,054	0,041	0,016 e 0,018	variável
Bainha da tromba	1,200×0,390	1,660×0,320	1,580×0,498	1,245×0,332	1,440×0,265	1,600×0,402
Lemniscos	1,200×0,360	1,660	0,996×0,166	0,913×0,282	—	0,938×0,167
Testículos	0,890×0,680	1,120×0,850	0,531×0,415 0,464×0,365	0,796×0,448 0,747×0,494	—	0,435×0,335
Glândulas prostáticas conjunto	1,108×0,508	1,210×0,850	0,547	0,962×0,466	—	0,300×0,230
Ovejetor	1,245	1,260	1,294	1,810	0,350	0,995
Ovos	0,125×0,021	0,121×0,016	—	0,168×0,021	—	—
Habitat	*Piaractus brachypomus* (Cuv.)	*Brycon hilarii* (Val.)	*Mylosoma paraguayensis* (Norm.)	*Mylinae* (pacú)	*Doras costatus* (L.)	*Triportheus paranensis* (Guenther)
Distribuição geográfica	São João, Mato Grosso	Pôrto Cabral, São Paulo	Salobra, Mato Grosso	Pôrto 15, Bacia do Paraná, Mato Grosso	Salobra, Mato Grosso	Salobra, Mato Grosso

Holótipo macho n.º 24210A, alótipo fêmea 24210B, parátipos n.os 12852, 12853, 12854, 12858 e 12859, depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz.

Em 1948 descrevemos novas espécies dêste gênero e redescrevemos *E. jucundus* Travassos, 1923 e *E. impudicus* Diesing, 1851, ocasião em que publicamos um quadro das dimensões daquelas espécies; agora, acrescentamos as de *Echinorhynchus paranensis* sp.n., aproveitando ainda a oportunidade para nomear *Echinorhynchus briconi* nom.n. a espécie *Echynorhynchus gracilis* Machado F.º, 1948, designação utilisada por Rudolphi em 1819.

Pelo quadro acima podemos verificar diferenças representadas por dados numéricos. Resumidamente podemos dizer que a armadura da tromba, a forma dos ganchos no que se refere ao modo de implantação nos três grupos referidos, o conjunto glandular prostático formando massa de difícil separação dos elementos que a constituem, são os pontos principais de caracterização de *Echinorhynchus paranensis* sp.n. Aproveitamos a ocasião para fornecer desenhos comparativos das glândulas prostáticas e do ovejetor de tôdas as espécies, com exceção de *Echinorhynchus impudicus* Diesing, 1851. Pelo exame do ovejetor podemos verificar que *Echinorhynchus paranensis* sp.n. sòmente se aproxima de *Echinorhynchus salobrensis* Machado F.º, 1948.

BIBLIOGRAFIA

Datta, M.N., 1936, Scientific results of the Yale North India Expedition. Biological reports n.º 20. Helminths parasites of fishes from North India with special reference to Acanthocephala. *Rec. Ind. Mus.*, 38 (2): 325-330.

Machado, F.º, D.A., 1948, *Echinorhynchidae* do Brasil. I. Três espécies novas de *Echinorhynchus* Zoega in Müller, 1776 e redescrição de *Echinorhynchus jucundus* Travassos, 1923. *Rev. Brasil. Biol.*, 8 (2): 265-273, 20 figs.

Meyer, A., 1932/1933, *Acanthocephala*, Bronn's Klassen Ordnungen des Tierreichs, 4 (2): 583 pp., 381 figs.

Travassos, L., 1923, Informações sobre a fauna helmintológica de Mato Grosso (II nota). *Folha med.*, 4 (2): 12.

ESTAMPA 1

Echinorhynchus paranensis sp.n.

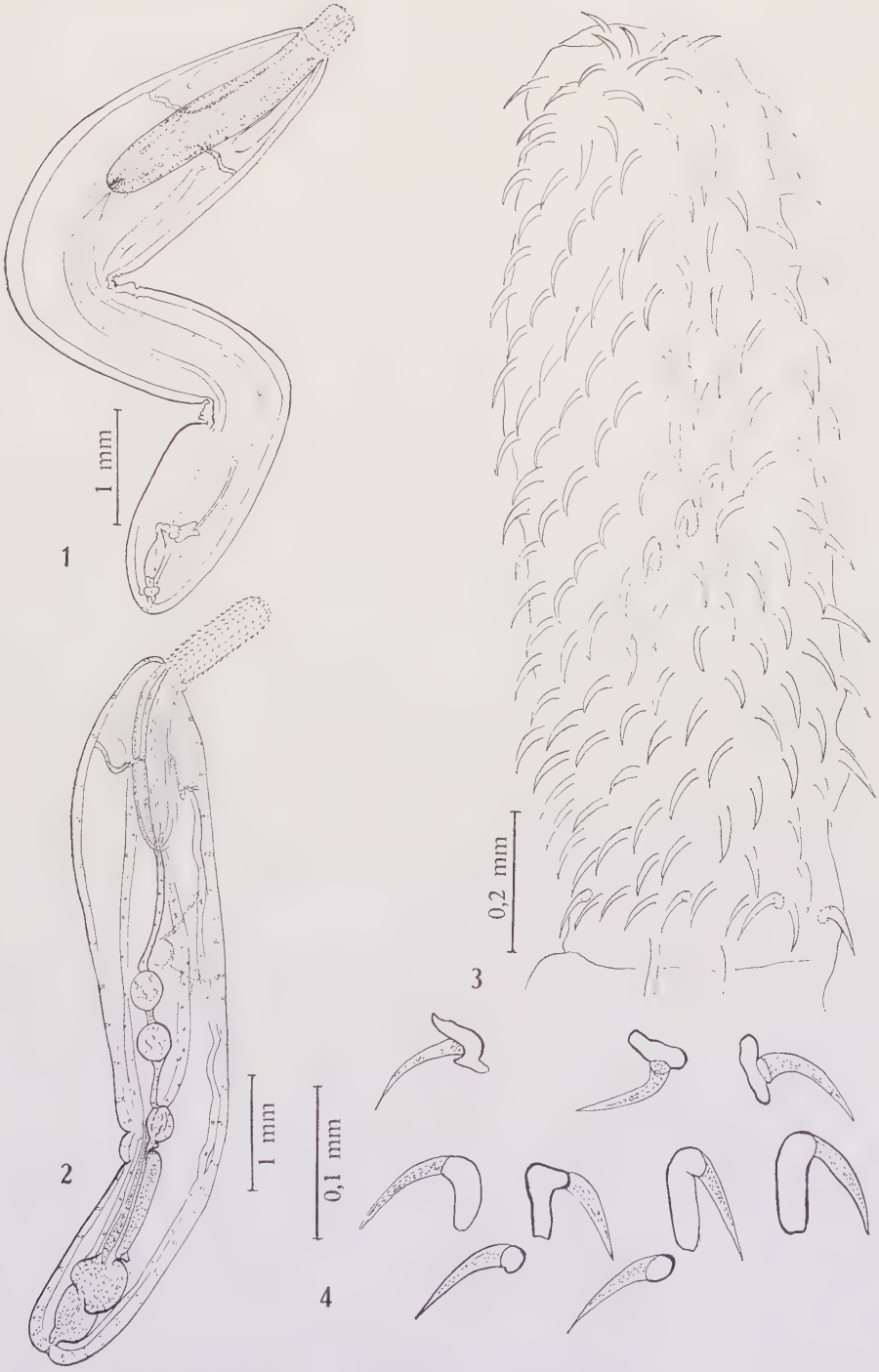
Fig. 1 — Fêmea total.

Fig. 2 — Macho total.

Fig. 3 — Tromba.

Fig. 4 — Ganchos.

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 195-197 — Dez., 1959



MACHADO F.º: Echinorhynchidae do Brasil. II

ESTAMPA 2

Glândulas prostáticas de:

Figs. 1 a 3 — *Echinorhynchus paranensis* sp.n.

Fig. 4 — *Echinorhynchus gomesi* Machado F.º, 1948

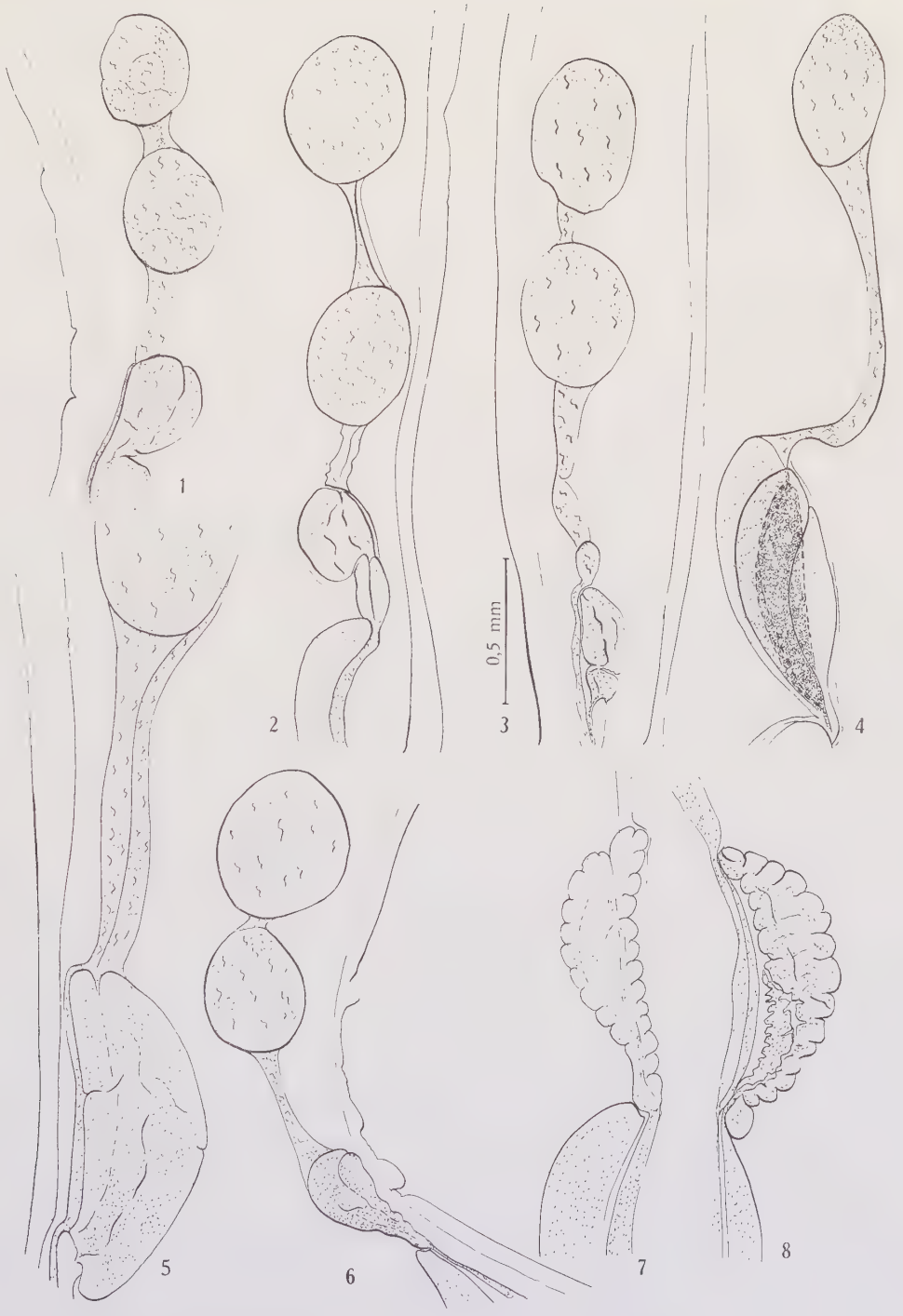
Fig. 5 — *Echinorhynchus briconi* nom.n.

Fig. 6 — *Echinorhynchus salobrensis* Machado F.º, 1948

Figs. 7 e 8 — *Echinorhynchus jucundus* Travassos, 1923.

(Tôdas as figuras na mesma escala).

Mem. Inst. Oswaldo Cruz,
57(2): 195-197 — Dez., 1959



MACHADO F.º: Echinorhynchidae do Brasil. II

SECRECIÓN DE FÓSFORO DURANTE LA ABSORCIÓN DE AZÚCARES. I. MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DEL FÓSFORO *

M. R. Q. DE KASTNER
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Con 6 figuras en el texto)

No se conoce todavía con precisión el conjunto de procesos bioquímicos que determinan la absorción selectiva de azúcares por el intestino. Como una aportación a la resolución de este problema de la transferencia activa de substancias a través de la membrana, hemos realizado un estudio bastante detenido de la naturaleza del fósforo segregado durante la absorción de azúcares, y así mismo, hemos intentado seguir las variaciones cuantitativas que presentaban estas distintas fracciones durante diferentes tiempos de absorción y en condiciones experimentales distintas. Parecía previsible que los cambios metabólicos inducidos en las células de la mucosa intestinal por la presencia de azúcares distintos, o de substancias no azúcares acompañadas o no de algún inhibidor típico de la absorción selectiva, deberían también afectar al curso y cuantía de la secreción de estos distintos compuestos de fósforo por el epitelio.

El primer problema con que tuvimos que enfrentarnos fué el de escoger una técnica de determinación de las distintas fracciones de fósforo que hiciera posible valoraciones precisas dentro de las amplias variaciones previsibles de los diferentes compuestos fosforados. Esta primera parte, está dedicada a los trabajos que hemos realizado en este sentido.

El autor agradece a los Doctores: Francisco Ponz Piedrafita (Universidad de Barcelona) y Gilberto G. Villela (Instituto Oswaldo Cruz) sus varias sugestiones en la preparación de este trabajo.

---

* Recibido para su publicación en el 24 de Agosto de 1959.

Trabajo realizado en los Laboratorios de Fisiología y Bioquímica de la Universidad de Barcelona (España) y en el Laboratorio de Bioquímica de la División de Química y Farmacología del Instituto Oswaldo Cruz.

MÉTODOS

1. Generalidades sobre técnicas

Para el estudio cuantitativo del fósforo, uno de los métodos colorimétricos mas utilizados es el de su determinación por la reacción del azúl de molibdeno. Para ello, se le suele pasar al estado de fósforo inorgánico y luego es transformado en un complejo fosfomolibdico (75) que, por ulterior reducción da un complejo coloreado (6, 26, 80) estimable colorimetricamente.

Trátase de un método muy sensible que ha dado lugar a un gran número de estudios y modificaciones por sus riesgos de infidelidad. Los primeros trabajos se encaminaron a encontrar la acidez adecuada (4, 13, 75), lo que parece ser resolvido por Briggs (10,11) y Fiske & Subbarow (23), hasta el punto de que los trabajos posteriores ya muestran métodos completos que vienen siendo usados incluso hoy en día en microanálisis y en general en química biológica.

La selectividad de la reducción del fosfomolibdico parece estar condicionada a la cantidad de molibdico y a la energía del reductor (65, 43, 80).

Por otra parte, la presencia del fósforo como impureza de los reactivos y la pureza de los propios reactivos afecta la intensidad del color (59, 66).

Desde que se conoce que el molibdato acelera la catalización de la hidrólisis ácida de los compuestos del fósforo ácido lábil (52, 78, 79) se proponen previas precipitaciones (24, 17, 49), incluso cuando se trata de valorar el acetil fosfato (47) y acetil y creatin (48) en presencia del ortofosfato. Según Ennor & Rosenberg (19) cuando se trabaja en presencia de creatín fosfato, el ortofosfato procedente de la hidrólisis del fosfato lábil, migra al disolvente orgánico interfiriendo el análisis. Sin embargo Ernster *et alii* demuestran que tales objeciones fueron exageradas (21).

También tienen particular interés las interferencias producidas por reactivos necesarios en el tratamiento previo del problema. Tal es el caso del tricloroacético (50), del glicerofosfato (8, 38), etc.

Siguiendo a Glick (31) señalaremos los cuatro grupos de métodos siguientes:

a) *Método de Fiske & Subbarow* — Principio (23). El fosfato pasa a ácido fosfomolibdico en medio ácido (H_2SO_4 0.5M) y es reducido por el ácido 1-amino-2-naphtol-4-sulfónico.

Como modificaciones importantes podemos citar las obtenidas substituyendo el 1-amino-2naphtol-4sulfónico por otros reductores tales como: hidroquinona (18), 2-4diaminofenol (Reductor Final Agfa) (57, 68), monometil-p-aminofenol (32, 46, 73, 77), ácido ascórbico (2,25) tiosulfato (37), cloruro estannoso (8, 13, 14, 15, 16, 36, 43, 44, 45, 60, 69, 81) y sulfato ferroso (64, 72, 74).

Otros métodos se basan en pequeñas modificaciones (5, 33, 35, 50, 76).

Un estudio crítico del método y de sus modificaciones se debe a Furukawa *et alii* (27).

b) *Método de King* — Principio (51). El fosfato pasa a ácido fosfomolibdico en presencia de ácido perclórico y es reducido de acuerdo con el método de Fiske & Subbarow.

Se han sugerido pequeñas modificaciones (1, 42) e incluso una (58) que permite un aumento de sensibilidad unas cuatro veces mayor.

Un examen crítico del método ha sido realizado por Mitsuhashi & Nakanishi (56).

c) *Método de Lowry & Lopez* — Principio (51). A fin de eliminar la interferencia del fósforo ácido lábil se procede a una cuidadosa desproteinización y se trabaja a un pH 4. El fosfato se convierte en fosfomolibdato en acetato buffer a un pH 4 y es reducido por el ácido ascórbico.

Se han sugerido algunas pequeñas modificaciones al método (22, 62) y se han discutido los efectos del ácido tricloroacético sobre la intensidad del color (63).

d) *Método de Berenblum & Chain* — Principio (7). Para eliminar las substancias no fosfatos que puedan interferir, se sirve de la extrema solubilidad del ácido fosfomolibdico en los disolventes orgánicos. Así el ácido fosfomolibdico formado en solución acuosa de ácido sulfúrico, se extrae con isobutanol y luego se reduce con cloruro estannoso. Consigue intensidades de color estables por poco tiempo (61).

Una modificación clásica es la dada por Martin & Doty (54) quienes substituyen el isobutanol por una mixtura de isobutanol y bencina a partes iguales. Además, presenta la ventaja de que se puede utilizar en presencia de pequeñas cantidades de proteínas.

Varios autores han dado también pequeñas modificaciones al método (3, 12, 20, 41, 67, 79).

e) Mas recientemente aparecieron algunos métodos basados en la determinación colorimétrica del fósforo, en los cuales, no se precisa reducir el ácido fosfomolibdico.

Entre ellos cabe citar el método descrito por Boltz & Mellon (9), basado en medir directamente el color verde amarillento del ácido fosfomolibdico.

Soyenkoff (70, 71) determina el cambio de color ocurrido en una solución del colorante quinaldina rojo en presencia del fosfomolibdato.

Misson (55) determina el fósforo según el método fósforo-vanadiomolibdato que sigue la ley de Beer. Han aparecido también otros trabajos basándose en el mismo método (28, 29, 30, 40, 53).

Como las concentraciones de fósforo previsibles en la secreción intestinal eran relativamente bajas, e interesaba por otra parte, valorar con la mayor sensibilidad las diferencias entre las diversas fracciones a

las distintas concentraciones experimentales, precisábamos escoger una técnica aplicable que reuniera las características de sensibilidad, exac-

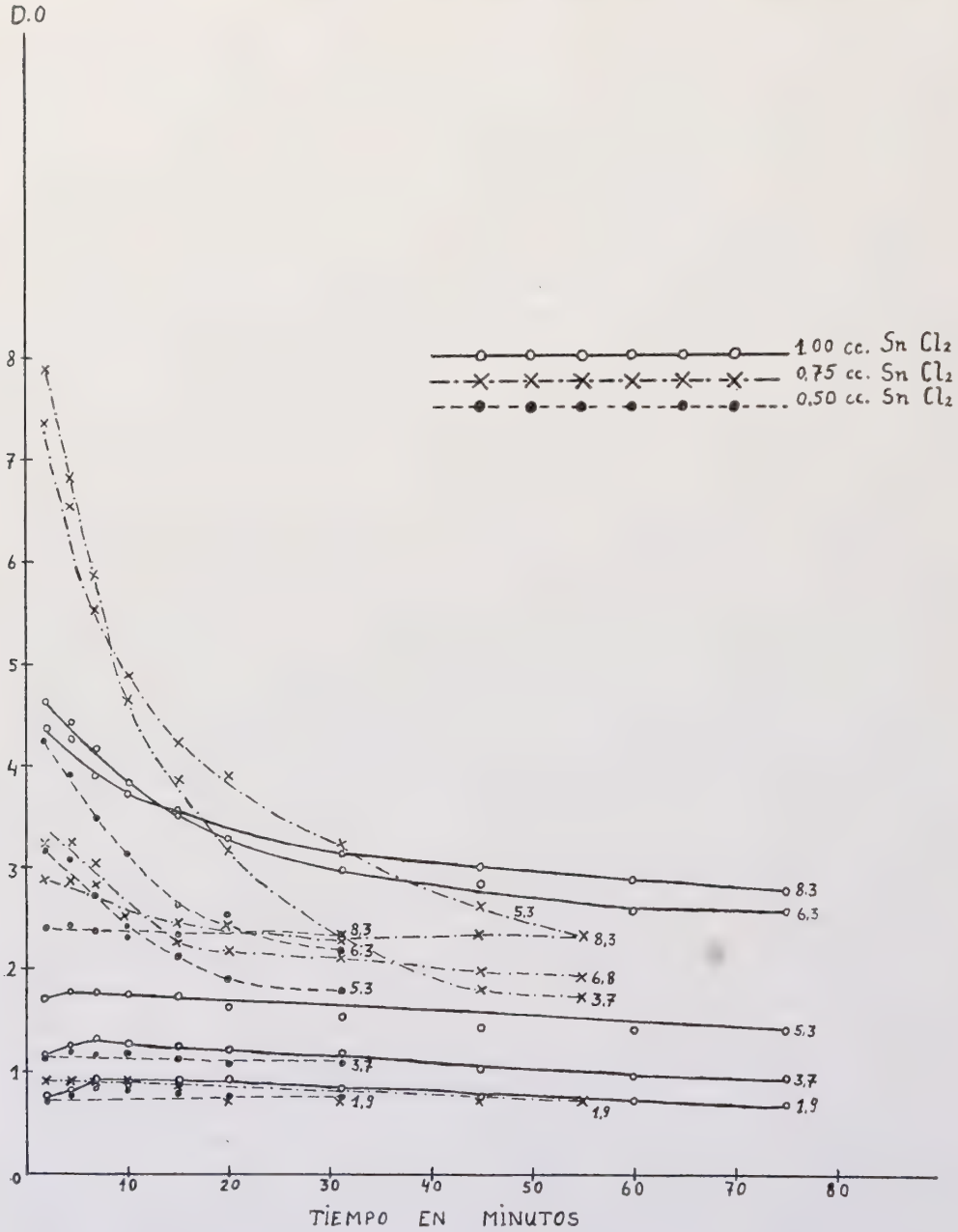


Fig. 1 — Estudio de la variación de la intensidad de color trabajando con 0.5, 0.75 y 1 cc de cloruro estannoso. Las concentraciones problema son: 1.9, 5.3, 6.3 y 8.3 µg de fósforo.

titud y amplitud de campo de concentraciones exigidas para nuestras experiencias. A este fín, hemos realizado un estudio crítico experimental, ensayando las ventajas e inconvenientes de la reducción del complejo fosfomolibdico con cloruro estannoso, con solución amidol (Final Agfa) y con 1-amino-2naphtol-4sulfonico (reactivo de Fiske & Subbarow).

2. Experiencias con cloruro estannoso

a) *Influencia de la presencia de ácido perclórico en la determinación de fósforo inorgánico* — Dada la importancia que tiene la acidez en la reducción del azúl de molibdeno, realizamos ensayos previos para ver la influencia que pudiera ejercer la presencia del ácido perclórico en una concentración semejante a la que tendría en caso de digestión previa con tal ácido.

Se hicieron varias series por duplicado y teniendo el máximo cuidado en que el tiempo en que se tardaba en hacer la lectura colorimétrica fuera exactamente el mismo para todos los problemas. Los resultados fueron a tener todos la misma intensidad de color.

b) *Aplicabilidad de la ley de Lambert Beer* — Se hicieron varios ensayos con diferentes concentraciones de fósforo y siempre por duplicado. Claramente se vió que, al aplicar el cálculo ordinario para averiguar las concentraciones problemas, se obtenían valores muy distintos de los reales; así, la reacción presentaba una manifiesta desviación a la ley de Lambert Beer. Sin embargo, estas desviaciones son sólo aparentes; calculando según el procedimiento descrito por Sols (68) en función de los standards, se encuentran valores muy ajustados a los reales, incluso tratándose de concentraciones extremas que estén en una relación de 1 a 5.

c) *Optimo de concentración del cloruro estannoso y de tiempo de desarrollo de color* — La concentración del cloruro estannoso influye notablemente en la intensidad de la coloración y en el curso de la curva de desarrollo de la reacción (43). Por esto, quisimos ver qué concentración de cloruro estannoso ofrecía la máxima estabilidad en un tiempo dado y la mayor fidelidad a las concentraciones reales de fósforo.

Con este fín, se hicieron varias series de experiencias en cada una de las cuales se partía de cinco concentraciones distintas de fósforo, estudiando el desarrollo de color en función del tiempo y utilizando en cada serie, distinta concentración de cloruro estannoso. La figura 1 expresa la variación de intensidad de color a lo largo de 70 minutos de observación, según se empleen: 1 cc, 0,75 cc ó 0.5 cc de cloruro estannoso respectivamente. En ordenadas se toman valores de densidad óptica y en abcisas, tiempos.

Según se ve en ellas, el color es máximo en la primera lectura a los dos minutos, para ir decreciendo luego con mas o menos rapidez, tendiendo a una cierta estabilidad. Con las concentraciones más bajas suele haber, por lo general, menos variación de intensidad de color.

Como en algunos trazados la variación de intensidad es bastante rápida, parece aconsejable no hacer las lecturas fotocolorimétricas hasta un tiempo en el que se haya alcanzado la estabilidad. Por otra parte,

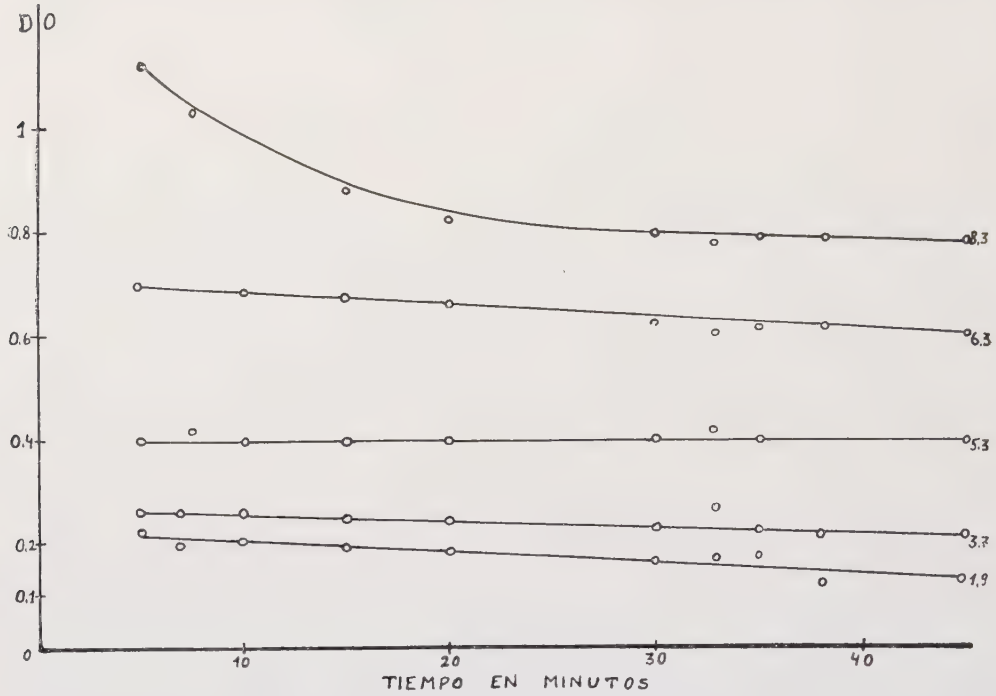


Fig. 2 — Estudio de la variación de la intensidad de color trabajando con 0.5 cc de cloruro estannoso en matraces Erlenmeyer. Las concentraciones problema son las mismas que en la fig. 3.

vemos también que las intensidades de color iniciales no son siempre proporcionales a las concentraciones, produciéndose a veces intensidades mayores con concentraciones menores. Estas anomalías y falta de relación entre concentraciones de fósforo e intensidades de color, las atribuímos a que la reducción con cloruro estannoso es tan rápida, que exige una difusión del reductor lo más instantánea posible; de ahí que, a pesar de agitarse los tubos inmediatamente después de añadido el cloruro estannoso, no se debía conseguir una reducción simultánea y homogénea en todo el volumen de disolución. Para comprobar estas ideas, pasamos a operar en matraces erlenmeyer de 50 cc de capacidad, que permitían una rápida difusión del cloruro estannoso para todo el volumen de la disolución. La figura 2 muestra los resultados obtenidos trabajando con 0.5 cc de cloruro estannoso que, por las experiencias anteriores, nos había parecido la cantidad adecuada de reductor. Como se vé en ella, apenas hay variación en la intensidad del color azúl, observándose unicamente en algunos casos una disminución muy ligera a lo largo del tiempo.

Hemos querido ver de todas formas, el tiempo óptimo en el que la relación de concentración e intensidad de color fuese la más exacta. La figura 3, en que se representan en ordenadas las intensidades de color, y en abcisas las concentraciones para los tiempos de 5 y 10 minutos, revela que se encuentra una mayor regularidad a los 10 minutos.

Se han hecho otra serie de ensayos, utilizando también el cloruro estannoso como reductor, pero substituyendo el ácido perclórico por el ácido sulfúrico 5N y el reactivo ácido molibdico por el molibdato

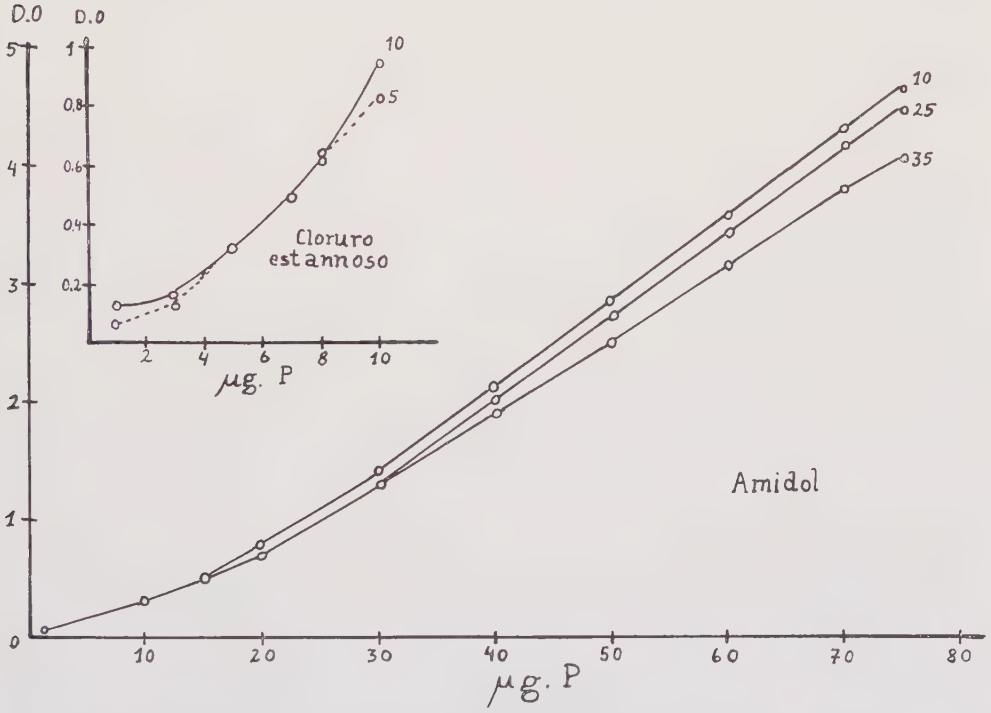


Fig. 3 — Estudios con cloruro estannoso y amidol. Lecturas a los 5, 10, 25 y 35 minutos de agregar el reductor.

amónico al 2.5% según hacen Fiske & Subbarow. Así: a un volumen de solución de fósforo de concentración conocida, se añade 0.5 cc de ácido tricloroacético y agua hasta 8 cc; se agrega luego 0.5 cc de ácido sulfúrico 5N y 0.5 cc de solución molibdato y, por último, 1 cc de cloruro estannoso al 1‰. En algunos de los problemas antes de completar con agua, se agregaba 1 cc de glicerofosfato M/20, lo que ha revelado, que operando en dichas condiciones no hay hidrolisis del glicerofosfato.

Como conclusión a estos estudios sobre aplicabilidad del cloruro estannoso como agente reductor, podemos decir, que solo puede aplicarse a aquellos casos en que la concentración de fósforo presente esté comprendida entre las 8 y las 25 μg. Dentro de estos límites, la lectura colorimétrica debe hacerse antes de los 40 minutos.

3. Reducción con solución amidol (Final Agfa)

La utilización del cloruro estannoso viene limitada, según hemos visto, a problemas que no difieran mucho de concentración. Como en las experiencias nuestras habíamos de encontrarnos con concentraciones de fósforo imprevisiblemente variables dentro de un campo de concentraciones mas extenso que el citado, quisimos ver si se adaptaba mas a estas necesidades el uso de otros reductores.

Desde hacía mucho tiempo, se venía utilizando en nuestro laboratorio, para la determinación del fósforo, el reductor fotográfico Final Agfa. En los siguientes ensayos, hemos querido comprobar sus límites de aplicabilidad.

En tubos de ensayo se disponen cantidades variables de solución tipo de fósforo, a las que se agregaba 0.5 cc de tricloroacético al 30% y agua hasta 8 cc; se agregaba luego 0.5 cc de ácido sulfúrico 5N y 0.5 cc de molibdato amónico al 2.5% y, por último, 1 cc de Reductor Final. Este último se preparaba disolviendo 0.25 g de amidol y 2.5 g de sulfito sódico con 50 cc de agua.

En la figura 3 se aprecian los resultados obtenidos con cantidades de fósforo presentes de 1 a 75 μg, haciendo las lecturas a los 10, 25 y 35 minutos de agregar el reductor, durante los cuales, quedaba en baño a 37º para acelerar el desarrollo de color.

La figura 4, representa otro ensayo en que se compara la reducción con cloruro estannoso y la reducción con solución amidol. En ambos

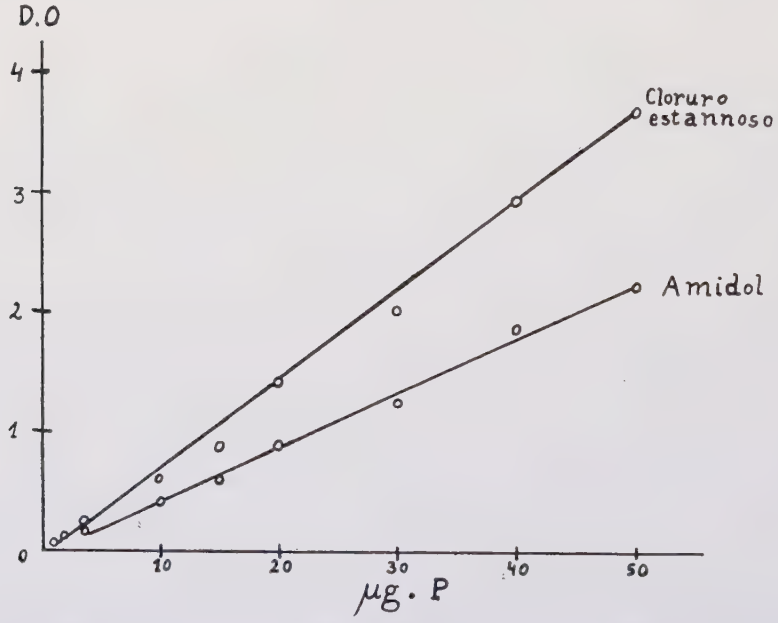


Fig. 4 — Ensayo en el que se compara la reducción con cloruro estannoso y la reducción con solución amidol. En ambos casos el tiempo era de 15 minutos despues de agregado el reductor.

casos el tiempo era de 15 minutos después de agregar el reductor, con la diferencia de que en el caso del cloruro estannoso se dejaba a la temperatura ambiente. La intensidad de la coloración es mayor con cloruro estannoso, especialmente por encima de los 10 μg; sin embargo, con el reductor Final, se obtiene una regularidad mucho mayor en la relación de concentración e intensidad de color en todo el campo de 1 a 50 μg experimentado.

El reductor Final resulta así ser muy adecuado para la valoración del fósforo, siguiendo la ley de Lambert Beer dentro de límites de concentraciones entre las 2 y 75 μg. Cuando menos, siempre que se active el desarrollo de color, manteniendo los tubos a 37° unos 10 a 15 minutos.

4. Reducción con 1-amino-2-naftol-4-sulfónico

Durante mucho tiempo trabajamos con el reductor Final Agfa en vista de los estudios anteriores, máximo, no existiendo por entonces en el comercio español el reactivo clásico de Fiske & Subbarow, ácido 1-amino-2-naftol-4-sulfónico. Posteriormente, conseguimos este producto y quisimos compararlo con el Final Agfa.

En tubos de ensayo, se disponen cantidades variables de solución tipo de fósforo, a las que se agrega 1 cc de ácido sulfúrico 5N y luego agua hasta 8 cc; se añade después, 1 cc de solución molibdato y 1 cc de reductor.

La figura 5, representa en ordenadas la densidad óptica y en abcisas el tiempo de desarrollo de color a 37° para concentraciones de 25 a 200 μg de fósforo presentes. Puede decirse que se alcanza suficiente estabilidad para poder hacerse las lecturas fotocolorimétricas a partir de los 15 minutos de agregado el reductor, tanto en uno como en otro caso.

La figura 6, relaciona densidades ópticas y concentraciones para tiempos de desarrollo de color distintos (8 a 35 minutos) y, permite deducir que las intensidades de color conseguidas con el 1-amino-2-naftol-4-sulfónico, son ligeramente superiores a con Agfa Final y, una vez dejado pasar 15 minutos de desarrollo de color, hay tanto en uno como en otro reductor, suficiente regularidad entre concentraciones y densidades ópticas, por lo que ambos son igualmente utilizables.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ADOPTADA PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS DISTINTAS FRACCIONES DE FÓSFORO EN EL CONTENIDO INTESTINAL

Las líneas generales del método son las de Fiske & Subbarow para la determinación de fósforo en sangre, aunque se ha cambiado el reductor y las cantidades de problema y se han hecho algunas variaciones en la concentración de los reactivos.

Se ha tratado de reducir al mínimo el número de reactivos necesarios y de hacer que todos sirvan para la determinación de las distintas fracciones de fósforo; así, en lugar de preparar tres soluciones de molibdato, se ha preparado solamente la que corresponde al molibdato III de Fiske & Subbarow, adicionando aparte el ácido sulfúrico. Las concentraciones finales de ácido sulfúrico son poco distintas de las utiliza-

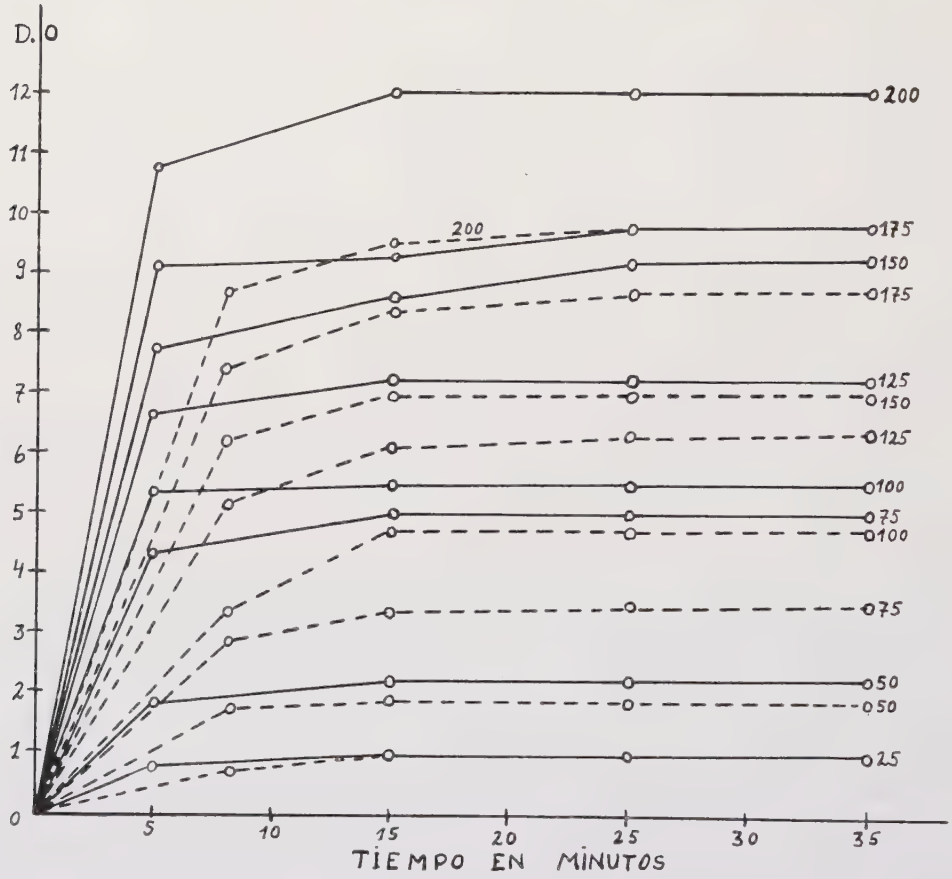


Fig. 5 — Ensayo en el que se compara la reducción con solución amidol y la reducción con el 1-amino- 2-naftol- 4-sulfónico. Concentraciones comprendidas entre las 25 y 200 µg.

das en el método de Fiske & Subbarow y se han comprobado, como hemos visto antes, adecuadas para la variación de fósforo en sus distintas formas entre límites de concentración bastante extensos.

1. Soluciones necesarias

Ácido sulfúrico 5N — 450 cc de ácido sulfúrico concentrado añadidos a 650 cc de agua.

Molibdato amónico — 2.5% en agua. Tan pronto como aparezca en esta solución un considerable sedimento (trimolibdato amónico), debe ser renovada.

Ácido tricloroacético al 30%. Merck.

Fosfato standard — a) Solución madre: 1.2 g de fósforo por mil cc (5.2714 g de PO_4H_2K Merck p.a. desecado sobre H_2SO_4, disueltos y llevados hasta 1000 cc con agua destilada acidulada con 4 cc de ácido sulfúrico). Se guarda indefinidamente. b) Soluciones tipo 5 y 10 mg% de fósforo, preparadas a partir de la solución madre y conservadas en cloroformo.

Solución de reductor — En una solución de 2.5 g de sulfito sódico en 50 cc de agua se disuelven 0.25 g de amidol (Final Agfa).

Alcohol-eter — Mezcla de 90 partes de alcohol absoluto y 10 partes de eter.

Ácido nitrico concentrado

2. Problemas

El contenido intestinal era arrastrado con suero fisiológico a un matraz aforado de 20 cc enrasando con el mismo suero. Después de agitar bien, se tomaban 10 cc para determinar el fósforo total ácido soluble y el fósforo inorgánico. Otros dos cc se utilizaban para determinar el fósforo total y 1 cc para el fósforo lipidico.

a) *Determinación del fósforo inorgánico* — Se verificaba inmediatamente. A los 10 cc de problema, se añadian 2 cc de tricloroacético al 30%, filtrando por algodón despues de unos minutos. A 2 cc del filtrado se añadían 1 cc de ácido sulfúrico 5N, completando hasta 8 cc con agua.

Dada la escasa cantidad de fósforo presente en el contenido intestinal, a la que correspondían coloraciones poco valorables con el reductor empleado, adoptamos la resolución de agregar en todas las determinaciones 10 μg de fósforo inorgánico en forma de 0.1 cc de solución fosfato standard 10 mg%; una vez adicionada esta cantidad de fósforo, se agrega 1 cc de solución molibdato y después 1 cc de solución reductor Final, llevando los tubos al baño a 37° y haciendo la lectura con fotocolorímetro después de unos 10 o 15 minutos.

Junto con los tubos problemas (dos muestras para cada determinación), se preparaban otros con soluciones standard como sigue: En cada tubo de ensayo, se vierte 0.1 cc de solución standard de fósforo de 10 mg% y en otros dos sólo 0.05 cc de igual solución. A todos se agrega 1 cc de ácido sulfúrico y agua hasta 8 cc. Luego se añade 1 cc de solución molibdato y 1 cc de reductor. La adición de molibdato y reductor a los problemas y a los tubos se hace a la vez, de modo que desde la adición de reductor hasta que se hace la lectura fotocolorimetrica en cada tubo pase exactamente el mismo tiempo.

Cálculos — Siendo 1_s, 1_{2s} y 1_p, las lecturas fotocolorimétricas en densidades ópticas correspondientes a los tipos con 5 μg; 10 μg y al

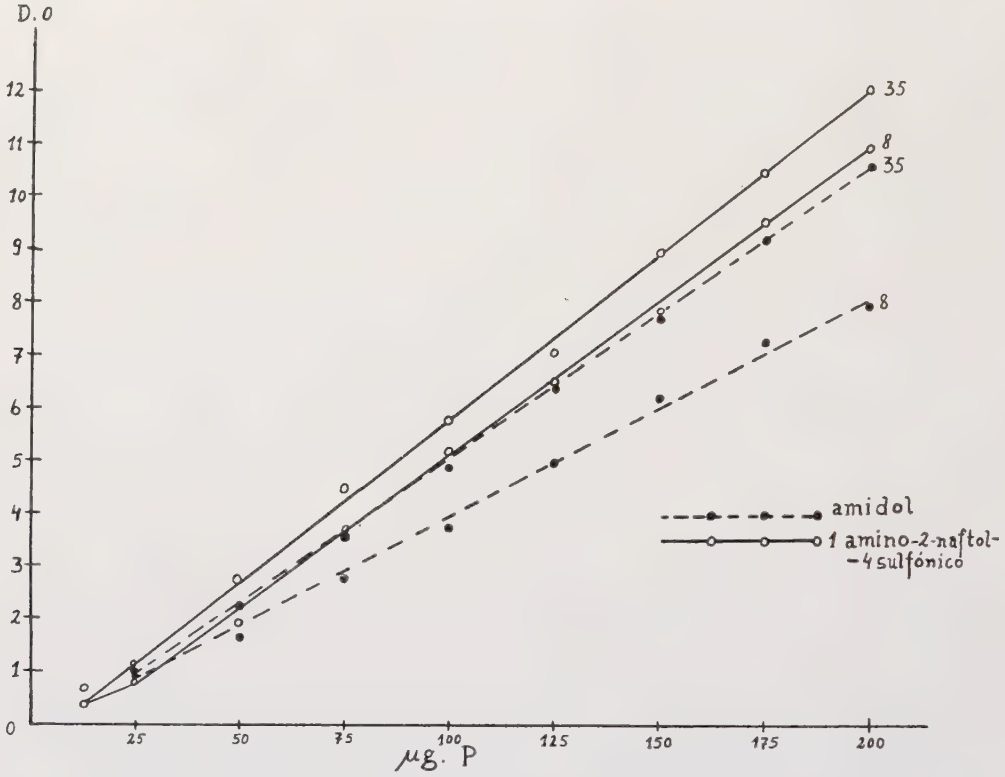


Fig. 6 — Estudio comparativo entre intensidades de color conseguidas con solución amidol y 1-amino-2-naftol-4-sulfónico, para tiempos de 8 y 35 minutos.

tubo problema, se tiene que la concentración de éste último es: $C_2 = \frac{C_s \cdot l_p}{l_s}$ en el caso de que siga la ley de Beer. En caso contrario, que es lo más corriente, se precisa hacer la corrección según el método de Sols (68) para lecturas en colorímetros de comparación tipo Dubosq, sabiendo que si $L_s = 20$,

$$L_{2s} = \frac{l_s \cdot 20}{l_{2s}} \qquad L_p = \frac{l_s \cdot 20}{l_p}$$

También puede ser calculada C_p por representación gráfica, tomando 1 en ordenadas y C en abcisas y trazando en papel milimetrado la recta que une l_s y l_{2s}, correspondientes a C_s y C_{2s} y deducir el valor de C_p correspondiente a 1_p en dicha recta.

El valor de C_p obtenido considerando $C_s = 1$, significa que, en las soluciones que se comparan, la relación de concentraciones es C_p.

La cantidad de fósforo en μg en el tubo problema será: C_p . 5 y C_p . 10, ya que son 5 y 10 las μg de fósforo presentes en los dos standards.

Como se han agregado 10 μg para facilitar la comparación, el fósforo que había en los 2 cc de filtrado que se han tomado, será:

$$5\ C_p - 10 = (C_p - 2)\ 5$$

El líquido total recogido del intestino se había llevado a un volumen de 20 cc. De ellos, se han tomado 10 para tratar con 2 cc de tricloroacético y los 2 cc de filtrado tomados para la determinación son así 1/12 del total recogido. La cantidad de fósforo inorgánico que había en el contenido intestinal será pues:

$$(C_p - 2)\ 5\ .\ 12 = 60\ (C_p - 2)$$

b) *Determinación del fósforo total ácido soluble* — A otros dos cc del filtrado — el de después de precipitar con tricloroacético — se agrega 1 cc de ácido sulfúrico y un trocito de porcelana porosa, y se procede a la digestión, procurando que no hierva y que se vayan desprendiendo humos blancos. Para que la oxidación de la materia orgánica sea más rápida, puede ser necesario añadir una gota de ácido nítrico; en este caso, se sigue calentando unos minutos después que la mezcla se ha hecho incolora para eliminar el exceso de reactivo. Se deja enfriar, se añade 0.1 cc de fósforo 10 mg% y se completa hasta 8 cc con agua destilada. Se añade 1 cc de solución molibdato y 1 cc de reductor Final, haciendo la lectura fotocolorimetrica como en el caso anterior.

Cálculos — Exactamente como para el fósforo inorgánico.

c) *Determinación del fósforo total* — En cada tubo de ensayo se disponía: 2 cc del problema — el contenido intestinal completado a 20 cc más 1 cc de ácido sulfúrico y se procedía a la digestión como para el fósforo total ácido soluble. Se completa a 8 cc con agua destilada (después de agregar 0.1 cc de fósforo 10 mg%) y luego se agregaba 1 cc de solución molibdato y 1 cc del reductor Final. Colorimetría.

Cálculos — Se calcula C_p como para el fósforo inorgánico. En los 2 cc de que se ha partido, habrá: $(C_p - 2)\ 5$. Como el líquido total recogido era de 20 cc y sólo se han tomado 2 cc, el fósforo total será:

$$(C_p - 2)\ 5\ .\ 10 = 50\ (C_p - 2)$$

d) *Determinación del fósforo lipídico* — Se añade 1 cc de problema, gota a gota y agitando, a 15 cc de una mezcla de alcohol-eter en matraz de 25 cc. Se calienta en baño hasta ebullición, luego se deja enfriar y seguidamente se completa con alcohol-eter hasta 25 cc, agitando fuertemente. Se filtra. En tubo de ensayo, se evapora a sequedad 10 cc del filtrado. El fosfato se determina por digestión con ácido sulfúrico, como se ha dicho para el fósforo total ácido soluble.

Se puede obtener también por diferencia entre el fósforo total y el fósforo ácido soluble.

Cálculos — Se calcula C_p como siempre. En los 10 cc de filtrado evaporado a sequedad habrá pues: $(C_p - 2)$ 5. Esta cantidad es 1/5 de la que había en los 25 cc a que se había completado y por tanto de la que había en 1 cc de problema que se había tomado inicialmente. Luego con los 20 cc del problema total habrá:

$$(C_p - 2)\ 5\ .\ 2.5\ .\ 20 = 250\ (C_p - 2)$$

e) *Determinación del fósforo ester* — Se obtiene por diferencia entre el fósforo ácido soluble y el fósforo inorgánico.

f) *Determinación del fósforo lábil* — En tubos de ensayo se disponen 2 cc de filtrado a los que se agrega 1 cc de ácido sulfúrico 5N y se dejan 30 minutos en baño hirviendo, completando luego con agua hasta 8 cc; se añade después, 1 cc de solución molibdato y 1 cc de reductor Final (34). Colorimetría.

RESUMEN

Se hace un estudio bastante detenido de los métodos colorimétricos para la determinación del fósforo y se ensayan tres agentes reductores.

a) *Cloruro estannoso* — Cuando se utiliza este reductor, se presenta una aparente desviación a la ley de Lambert Beer; los valores se ajustan a los reales mediante el procedimiento descrito por Sols. Es un reductor adecuado para concentraciones de fósforo comprendidas entre las 8 y las 25 μg; la lectura colorimétrica debe hacerse antes de los 40 minutos.

b) *La reducción con solución amidol* (Final Agfa) es muy adecuada para la valorización del fósforo y sigue la ley de Beer dentro de límites de concentración entre las 2 y las 75 μg. Los tubos deben mantenerse a 37º.

c) *Las intensidades de color* conseguidas con el 1-amino-2-naftol-4-sulfónico son buenas despues de los 15 minutos de desarrollo de color. Hay suficiente regularidad entre concentraciones y densidades ópticas.

Se propone un método original para el estudio del fósforo durante la absorción intestinal. Se basa en ligeras modificaciones del clásico método de Fiske & Subbarow.

SUMMARY

Colorimetric determination of Phosphorus has been studied extensively and three reducing agents were tested:

Some determinations of Phosphorus were carried out by reduction with stannous chloride. The deviation from Beer's law is considerable

but we have used the Sols' tabulation for correcting the values. The amount of Phosphorus which can be accurately determined is 8-25 μg.

Phosphorus has been also estimated by amidol and the color which it produce, is not as intensive as that obtained by stannous chloride. It shows a satisfactory degree of accuracy for Phosphorus contents between 2 and 75 μg.

The values obtained by 1-amino-2naphtol-4-sulphonic acid, were slightly higher than those obtained by amidol. They gave a stable blue color proportional to the Phosphorus present.

A slight modification of Fiske & Subbarow's method for the determination of Phosphorus during the intestinal absorption was worked out.

RESUMO

Fizemos um estudo detalhado dos métodos colorimétricos para determinação do fósforo e dentro dêsses métodos escolhemos três técnicas que achamos as mais adequadas para o nosso caso.

a) *Agente redutor clorêto estanoso* — As experiências com êste agente nos mostraram um desvio da lei de Lambert-Beer que pode ser corrigido aplicando-se as tabelas de correção de Sols. Êste método é bom nas concentrações entre 8 a 25μg de fósforo; a leitura colorimétrica tem que ser feita dentro de 40 minutos.

b) Utilizando a solução de amidol (Final Agfa), as determinações de fósforo seguem a lei de Beer nas concentrações de 2 a 75 μg; os tubos devem ser mantidos a 37ºC.

c) Experiências com ácido 1-amino-2-naftol-4-sulfônico dão bom resultado depois de 15 minutos de desenvolvimento da côr e seguem a lei de Beer.

Finalmente, apresentamos um método original para a dosagem do fósforo, durante a absorção intestinal, baseado no de Fiske & Subbarow.

BIBLIOGRAFIA

1. Allen, R.J.L., 1940, The estimation of phosphorus. *Biochem. J.*, 34: 858-865.
2. Ammon, R. & Hinsberg, K., 1936, Colorimetrische phosphor und Arsensäurebestimmung mit Ascorbinsäure. *Hoppe-Seyl. Z.*, 239: 207-216.
3. Bajaj, V. & Krishnan, P.S., 1953, A note on phosphate partition in trichloroacetic acid extracts of mold tissue. *Arch. Biochem.*, 47: 34-38.
4. Bell, R.D. & Doisy, E.A., 1920, Rapid colorimetric methods for the determination of phosphorus in urine and blood. *J. Biol. Chem.*, 44: 55-67.
5. Benedict, S.R. & Theis, R.C., 1924, A modification of the molibdic method for the determination of inorganic phosphorus in serum. *J. Biol. Chem.*, 61: 63-66.
6. Berenblum, J. & Chain, E., 1938, Studies on the colorimetric determination of phosphate. *Biochem. J.*, 32: 286-295.

7. Berenblum, J. & Chain, E., 1938, An improved method for the colorimetric determination of phosphate. *Biochem. J.*, 32: 295-298.
8. Bodansky, A., 1932, Phosphatase Studies, I. Determination of inorganic phosphate. Beer's Law and interfering substances in the Kuttner-Lichtenstein method. *J. Biol. Chem.*, 99: 197-206.
9. Boltz, D.F. & Mellon, M.G., 1948, Spectrophotometric determination of phosphorus as molybdiphosphoric acid. *Anal. Chem.*, 20: 749-751.
10. Briggs, A.P., 1922, A modification of the Bell-Doisy phosphate method. *J. Biol. Chem.*, 53: 13-16.
11. Briggs, A.P., 1924, Some applications of the colorimetric phosphate method. *J. Biol. Chem.*, 59: 255-264.
12. Davidson, J.N. & Waymouth, C., 1943, Factors influencing the nucleoprotein content of fibroplasts growing in vitro. *Biochem. J.*, 37: 271-277.
13. Deniges, G., 1920, Réaction de coloration extrêmement sensible des phosphates et des arséniates. Ses applications. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 171: 802-804.
14. Deniges, G., 1321, Détermination quantitative des plus faibles quantités de phosphates dans les produits biologiques par le méthode céruleomolybdique. *C.R. Soc. Biol.*, Paris, 84: 875-877.
15. Deniges, G., 1929, Molybdenum-blue method for microchemical determination of phosphate and arsenate ions. *Mikrochem. pregl Festschr.*, 27-45.
16. Dickman, S.R. & Bray, R.H., 1940, Colorimetric determination of phosphate, *Industr. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 12: 665-668.
17. Eggleton, G.P. & Eggleton, P., 1929, A method of estimmating phosphagen and some other phosphorus compounds in muscle tissue. *J. Physiol.*, 68: 193-211.
18. Eggleton, P. & Eggleton, G.P., 1927, The inorganic phosphate and a labile form of organic phosphate in the gastrocnemius of the frog. *Biochem. J.*, 21: 190-195.
19. Ennor, A.H. & Rosenberg, H., 1952, Observations on the determination of the specific activity of the inorganic phosphate fraction of trichloroacetic acid extracts of liver. *Biochem. J.*, 50: 524-530.
20. Ernster, L., Zetterstrom, R. & Lindberg, O., 1950, A method for the determination of tracer phosphate in biological material. *Acta Chem. Scand.*, 4: 942-947.
21. Ernster, L., Zetterstrom, R. & Lindberg, O., 1952, On the determination of P^{31} and P^{32} in biological material. *Acta Chem. Scand.*, 6: 804-805.
22. Ferrari, C., 1953, Microphotometric determination of inorganic phosphoric acid in the presence of its esters. *Ann. sper. agrar.*, Rome, 7: 477-500.
23. Fiske, C.H. & Subbarow, Y., 1925, The colorimetric determination of phosphorus. *J. Biol. Chem.*, 66: 375-400.
24. Fiske, C.H. & Subbarow, Y., 1929, Phosphocreatine. *J. Biol. Chem.*, 81: 629-679.
25. Fogg, D.N. & Wilkinson, N.T., 1958, The colorimetric determination of phosphorus. *Analyst*, 83: 406-414.
26. Fontaine, T.D., 1942, Spectrophotometric determination of phosphorus. *Industr. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 14: 77-78.
27. Furukawa, M., Oida, M., Nakamura, Y., Kasuga, S. & Yoshikawa, H., 1952-53 Colorimetric determination of phosphorus. *J. Japan, Biochem. Soc.*, 24: 76-82 C.A., 47: 12120e).
28. Gee, A. & Deitz, V.R., 1953, Determination of phosphate by differential spectrophotometry. *Anal. Chem.*, 25: 1320-1324.

29. Geriche, S. & Kurmies, B., 1952, Colorimetrische bestimmung der Phosphorsäure mit vanadat-molibdat. *Z. anal. Chem.*, 137: 15-22.

30. Geriche, S. & Kurmies, B., 1952, The colorimetric determination of phosphoric acid with ammonium-vanadate-molybdate and its application in plant analysis. *Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenk*, 59: 235-247.

31. Glick, D., 1956, *Methods of Biochemical Analysis*. Determination of organic phosphorus compounds by phosphate analysis, 3: 1-22.

32. Gomori, G., 1942, A modification of the colorimetric phosphorus determination for use with the photoelectric colorimeter. *J. Lab. Clin. Med.*, 27: 955-960.

33. Griswold, B.L., Humoller, F.L. & McIntyre, A.R., 1951, Inorganic phosphates and phosphate esters in tissue extracts. *Anal. Chem.*, 23: 192-194.

34. Hawk, P.B., Oser, B.L. & Summerson, W.H., 1947, *Practical Physiological Chemistry*, New York, (cf. p. 248).

35. Horecker, B.L., Ma, T.S. & Haas, E., 1940, Note on the determination of microquantities of organic phosphorus. *J. Biol. Chem.*, 136: 775-776.

36. Horwitt, B.N., 1952, Determination of inorganic serum phosphate by means of stannous chloride. *J. Biol. Chem.*, 199: 537-541.

37. Ikeda, N., 1951, New colorimetric determination of the phosphate ion. *J. Chem. Soc. Japan, Pure Chem. Sect.*, 72: 23-6. (C.A. 46: 3457g).

38. Kay, H. D., 1930, Plasma Phosphatase. I. Method of determinations. Some properties of the enzyme. *J. Biol. Chem.*, 89: 235-247.

39. King, E. J., 1932, The colorimetric determination of phosphorus. *Biochem. J.*, 26: 292-297.

40. Koenig, R.A. & Johnson, C.R., 1942, Colorimetric determination of phosphorus in biological materials. *Industr. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 14: 155-156.

41. Koshland, D.E. & Clarke, E., 1953, Mechanism of hidrolysis of adenosinetriphosphate catalyzed by lobster muscle. *J. Biol. Chem.*, 205: 917-924.

42. Kuby, S.A., Noda, L. & Lardy, H.A., 1954, Adenosinetriphosphate-creatine transphosphorylase. I. Isolation of crystalline enzyme from rabbit muscle. *J. Biol. Chem.*, 209: 191-202.

43. Kuttner, T. & Cohen, H.R., 1927, Micro colorimetric studies. I. A molibdic acid, stannous chloride reagent. The micro estimation of phosphate and calcium in pus, plasma, and spinal fluid. *J. Biol. Chem.*, 75: 517-531.

44. Kuttner, T. & Lichtenstein, L., 1930, Micro colorimetric studies. II. Estimation of phosphorus: molybdic acid-stannous chloride reagent. *J. Biol. Chem.*, 86: 671-676.

45. Kuttner, T. & Lichtenstein, L., 1932, Micro colorimetric studies. III. Estimation of organically bound phosphorus. A system of analysis of phosphorus compounds in blood. *J. Biol. Chem.*, 95: 661-670.

46. Leiboff, S.L., 1931, The reduction of phosphomolibdic acid by monomethylparamidophenol and its use in the quantitative determination of phosphorus in blood. *J. Lab. Clin. Med.*, 16: 495-499.

47. Lipmann, F., 1940, A phosphorylated oxidation product of pyruvic acid., *J. Biol. Chem.*, 134: 463-464.

48. Lipmann, F. & Tuttle, L.C., 1944, Acetyl phosphate: chemistry, determination and synthesis. *J. Biol. Chem.*, 153: 571-582.

49. Lohmann, K., 1928, Über die Isolierung verschiedener natürticher Phosphorsäureverbindungen und die Frage ihrer Einheitlichkeit. *Biochem. Z.*, 194: 306-327.

50. Lohmann, K. & Jendrassik, L., 1926, Kolorimetrische Phosphorsäurebestimmungen in Muskelextrakt. *Biochem. Z.*, 178: 419-426.

51. Lowry, O.H. & Lopez, J.A., 1946, The determination of inorganic phosphate in the presence of labile phosphate esters. *J. Biol. Chem.*, 162: 421-428.

52. Lutwak, L. & Sacks, J., 1953, The catalytic effect of molybdate on the hydrolysis of organic phosphates. *J. Biol. Chem.*, 200: 565-659.

53. Ma, T.S. & McKinby, J.D., 1953, Determination of phosphorus in organic compounds: a new microprocedure. *Microchim. Acta*: 4-13.

54. Martin, J.B. & Doty, D.M., 1949, Determination of inorganic phosphate. Modification of isobutyl alcohol procedure. *Anal. Chem.*, 21: 965-967.

55. Misson, G., 1908, Colorimetrische Phosphorbestimmung im Stahl. *Chem. Ztg.*, 32: 633.

56. Mitsuhashi, S. & Nakanishi, A., 1953, Colorimetric determination of phosphorus. *Igaku to Seibutsugaku*, 27: 16-96, (C.A., 48: 1199i).

57. Müller, E., 1935, Die Phosphatasebestimmung in kleinen Serummengen. *Hoppe-Seyl. Z.*, 237: 35-39.

58. Nakamura, G.R., 1952, Microdetermination of phosphorus. *Anal. Chem.*, 24: 1372.

59. Norberg, B., 1942, On the Histo- and cytochemical determination of phosphorus. *Act. Physiol. Scand.*, 5, Supl. XIV.

60. Osmond, F., 1887, Colorimetric estimation de phosphoreux. *Bull. soc. chim. biol.*, 47: 745.

61. Pons, W.A. & Guthrie, J.D., 1946, Determination of inorganic phosphorus in plant materials. *Industr. Eng. Chem.*, Anal. Ed., 18: 184-186.

62. Potter, V.R., 1947, The assay of animal tissues for respiratory enzymes. VI Further studies on oxidative phosphorylation. *J. Biol. Chem.*, 169: 17-37.

63. Potter, V.R., Siekevitz, P. & Simonson, H.C., 1953, Latent adenosinetriphosphatase activity in resting rat liver mitochondria. *J. Biol. Chem.*, 205: 893-908.

64. Rockstein, M. & Herron, P.W., 1951, Colorimetric determination of inorganic phosphate in microgram quantities. *Anal. Chem.*, 23: 1500-1501.

65. Roe, J.H., Irish, O.J. & Boyd, J.I., 1926, A study of the molybdic oxide colorimetric method for the estimation of the phosphorus compounds of the blood. *J. Biol. Chem.*, 67: 579-584.

66. Roe, J.H. & Kahn, B.S., 1926, A colorimetric method for the estimation of blood calcium. *J. Biol. Chem.*, 67: 585-591.

67. Schaffer, F.L., Fong, J. & Kirk, P.L., 1953, Microgram and submicrogram determination of phosphate. Application of sealed tube digestion and capillary cell spectrophotometry. *Anal. Chem.*, 25: 343-346.

68. Sols, A., 1945, Fórmulas y tablas colorimétricas para corregir las aparentes desviaciones a la Ley de Beer. *Rev. esp. Fisiol.*, 1: 355-415.

69. Sols, A. & Ponz, F., 1946, Nueva técnica para el estudio de la absorción intestinal y datos para la mejor interpretación del mecanismo de la absorción selectiva de glúcidos en relación con la fosfatasa de la secreción intestinal. *Rev. esp. Fisiol.*, 2: 283-384.

70. Soyenkoff, B., 1947, A micromethod of phosphate determination. *J. Biol. Chem.*, 168: 447-457.

71. Soyenkoff, B.C., 1952, An improved micromethod of phodphate determination. *J. Biol. Chem.*, 198: 221-227.

72. Sumner, J.B., 1944, A method for the colorimetric determination of phosphorus. *Science,* 100: 413-414.

73. Takahashi, Y., 1953, Colorimetric determination of phosphorus. *Igaku to Seibutsugaku* (Med. and Biol.), 26: 235-237 (C.A., 47: 11076g).

74. Taussky, H.H. & Shorr, E., 1953, A microcolorimetric method for the determination of inorganic phosphorus. *J. Biol. Chem.,* 202: 675-685.

75. Taylor, A.E. & Miller, C.W., 1914, On the estimation of phosphorus in biological materials. *J. Biol. Chem.,* 18: 215-224.

76. Teorell, T., 1931, Spektrophotometrische Mikrobestimmung des Phosphors. *Biochem. Z.,* 230: 1-9.

77. Tschopp, E. & Tscohpp, E., 1932, The reduction of phosphomolybdic acid to molybdenum blue and the determination of phosphate, silicate and arseniate ions in Biology. *Helv. Chim. Acta,* 15: 793-809.

78. Weil-Malherbe, H., 1953, The catalytic effect of molybdate on the hydrolysis of organic phosphates. *Biochem. J.,* 55: 741-745.

79. Weil-Malherbe, H. & Green, R.H., 1951, Catalytic effect of molybdate on the hydrolysis of organic phosphate bonds. *Biochem. J.,* 49: 286-292.

80. Woods, J.T. & Mellon, M.G., 1941, The molybdenum blue reaction, *Industr. Eng. Chem.,* Anal. Ed., 13: 760-764.

81. Youngburg, G.E. & Youngbourg, M.V., 1930, Phosphorus metabolism. I. A system of blood phosphorus analysis. *J. Lab. Clin. Med.,* 16: 158-166.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE BRAZILIAN STREPSIPTERA (Insecta)*

S. J. DE OLIVEIRA and **MARCOS KOGAN**

Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

Escola Nacional de Agronomia, Estado do Rio de Janeiro

(With 34 text-figures)

This paper, the first one that discusses in a little wider form the Strepsiptera fauna of the Brazilian sub-region, we judged wise to bring to the Brazilian entomologists somewhat about the present status of the group.

Since 1790, when Rossi described *Xenos vesparum* and placed it near *Ichneumon,* these insects have taken the more different categories in the insects classification (Pierce, 1911), and still now no agreement has been established. Modernly some of the greatest authorities that studied this problem more accurately agree that Strepsiptera constitutes a well defined order, but each of one gives to this order a different phylogenetic relationship (Pierce, 1936: Bohart, 1941; Jeannel, 1945). In the last years was tried once more to change the validity of the order: Ross (1948) put Strepsiptera as a sub-order of Coleoptera, latter Crowson (1955) created for them the series Stylopiformia in the sub-order Polyphaga (Coleoptera). In spite of all, is now accepted by almost all students of this group that Strepsiptera must be considered a good order, although the phylogenetic problem lays still open.

The terminology in the morphology of Strepsiptera, varies in a certain degree; we have used, together with the majority of authors the system employed by Pierce in his papers. A comparison between the classical and Silvestri's system, principally, is made in figure 20.

The usual ways of insects capture do not give satisfactory results for Strepsiptera, from here the scarceness of Brazilian material we have worked with, since until now no specific searches have been carried out in this region. Our male specimens were incidentally caught,

---

* Received for publication August 20, 1959.

Work from the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz and the Course of Entomology of the Instituto de Economia Rural (Universidade Rural).

during captures of other insects, specially Chironomidae (Diptera); in the single case of the new *Halictophagus* here described, larger series were caught on their hosts. We should be glad if Brazilian entomologists working on groups that can show stylopization (specially Hymenoptera, Homoptera and Hemiptera Cydnidae) in observing parasites, would notice us.

Up to now there are only two specific records of Brazilian Strepsiptera: *Ophthalmochlus westwoodii* (Templeton, 1841) (Stylopidae) from Rio de Janeiro, one male specimen, withdrawn from the puparium, parasite of *Sphex ichneumoneus aurifluus* Perty and *Triozocera paulistana* Kogan, 1958 (Mengeidae) from Monte-mór, State of São Paulo, one male specimen, attracted to light, the host of which is still unknown.

After Hofeneder & Fulmek (1942-43) the whole list of the Hymenoptera stylopized hosts found in Brazil is the following:

Vespidae

1 — *Montezumia infernalis* M. Spin.
Salt & Bequaert, 1929: 261 — Brazil
2 — *Odynerus* spp. (Incl. *Rhynchium* and *Rhygchium*)
Smith, 1859: 130, 131 — Brazil
3 — *Pachodynerus nasidens* Latr.
Salt & Bequaert, 1929: 258; Salt, 1931: 148 — Brazil
4 — *Polistes deceptor* Schulz
Schulz, 1905: 120 — Amazon basin *
5 — *Polistes fuscatus* var. *cinerascens* Sauss.
Friese *in* Hofeneder & Fulmek, 1943: 44 — Campinas, Brazil
6 — *Polistes instabilis* Sauss.
Smith, 1859: 131, 133 — Brazil
(After Salt & Bequaert, 1929: 269, misidentification of the host)
7 — *Polybia sericea* Oliv.
Smith, 1859: 131, 133 — Brazil

Sphecidae

8 — *Sphex costipennis* M. Spin (*Isodontia petiolata* F. Sm., *Sphex petiolata* F.Sm.)
Smith, 1859: 130, 133 — Brazil; Friese *in* Hofeneder & Fulmek, 1943: 53 — Campinas, Brazil

* Not after Schulz. Hofeneder & Fulmek said that in the Schulz's text there is nothing written about, but the figure 11 shows a stylopized wasp. We do not agree with them because there is no clearness in that figure. Schulz's material is not from Amazon basin but was found in Surinam and the Brazilian State of Espírito Santo.

9 — *Sphex ichneumoneus* L. var. *aurifluus* Perty (*Sphex aurocapillus* Templt., *Chlorion, Proterosphex*)
Stylopidae: *Ophthalmochlus* (*Homilopus*) *westwoodii* (Templt.) Templeton, 1841: 53 (as *Xenos*); Saunders, 1872: 41, 47 (as *Paraxenos*); Pierce, 1908: 80; 1909: 146 (as *Homilopus*); 1911: 31; 1918: 465 (as *Ophthalmochlus*) — Rio de Janeiro, Brazil

10 — *Sphex neotropicus* Kohl
Friese *in* Hofeneder & Fulmek, 1943: 54 — Jundiaí, Brazil

Undetermined Hymenoptera

11 — "Exotic species of wasp"
Westwood, 1840: 304; 1852: 9 — Brazil

In this paper five new species of Strepsiptera are described a new record of *Pseudoxenos piercei* (Brèthes) described formerly from Argentine is made and complementary data about *Triozocera paulistana* Kogan, 1958 are given. It has been tried to assemble and criticize the available matter issued until now which deals with Brazilian Strepsiptera.

Myrmecolacidae Pierce, 1909

Coenocholax Pierce, 1909

Coenocholax brasiliensis sp.n.

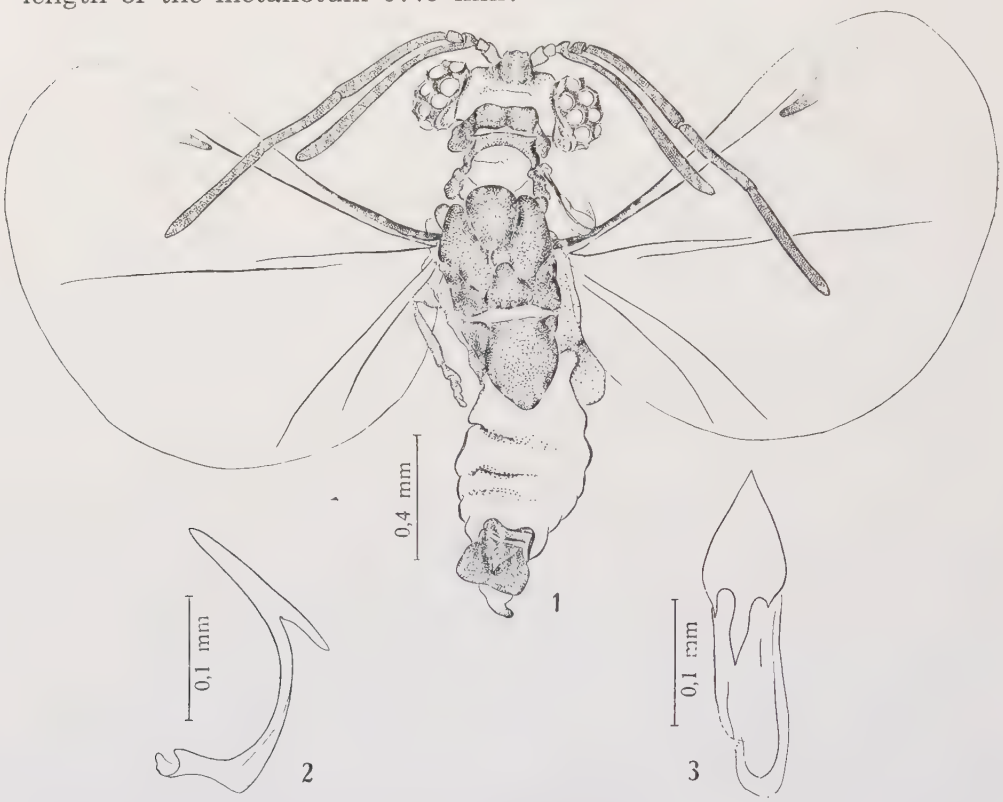
(Figs. 1-3, 11)

Male — General colour of the dried specimen pale brown.

Head: Greatest width — 0.63 mm; width between the eyes — 0.29 mm. Eyes with 8-9 facets on dorsal view, the facets are surrounded by a short, close and erected pubescence. Occipital area membranous. In the anterior median portions there is a produced process of rigid tegument which we have called the "frontal-tubercle" from the sides of which the antennae arise. 1st and 2nd antennal segments without noticeable sensorial organs, the other ones, including the flabellum, entirely covered with minute sensorial organs; length of the antennal segments (in millimeters): I-II together — 0.08; III (with flabellum) — 0.78; IV — 0.04; V — 0.38; VI — 0.27; VII — 0.24. Mandibles reaching the mouth opening, maxillary palpi long and slender with the basal segment contiguous to the posterior-inferior margin of the head and the distance between both of them approximately equal to the distance from each of them to the margin of the eyes.

Thorax: Pro and mesothorax reduced; metathorax broader than the former thoracic segments and about 5.5 times longer. Praescutum

separated from the scutum by a groove which is evanescent towards the last 1/5 of the joining of those sclerites. Scutellum subtriangular. Postlumbium clearly delimited on the scutellar confluence but indistinct towards the post-scutellum. Length of metathoracic sclerites: praescutum + scutellum 0.46 mm; post-scutellum 0.29 mm; total length of the metanotum 0.79 mm.



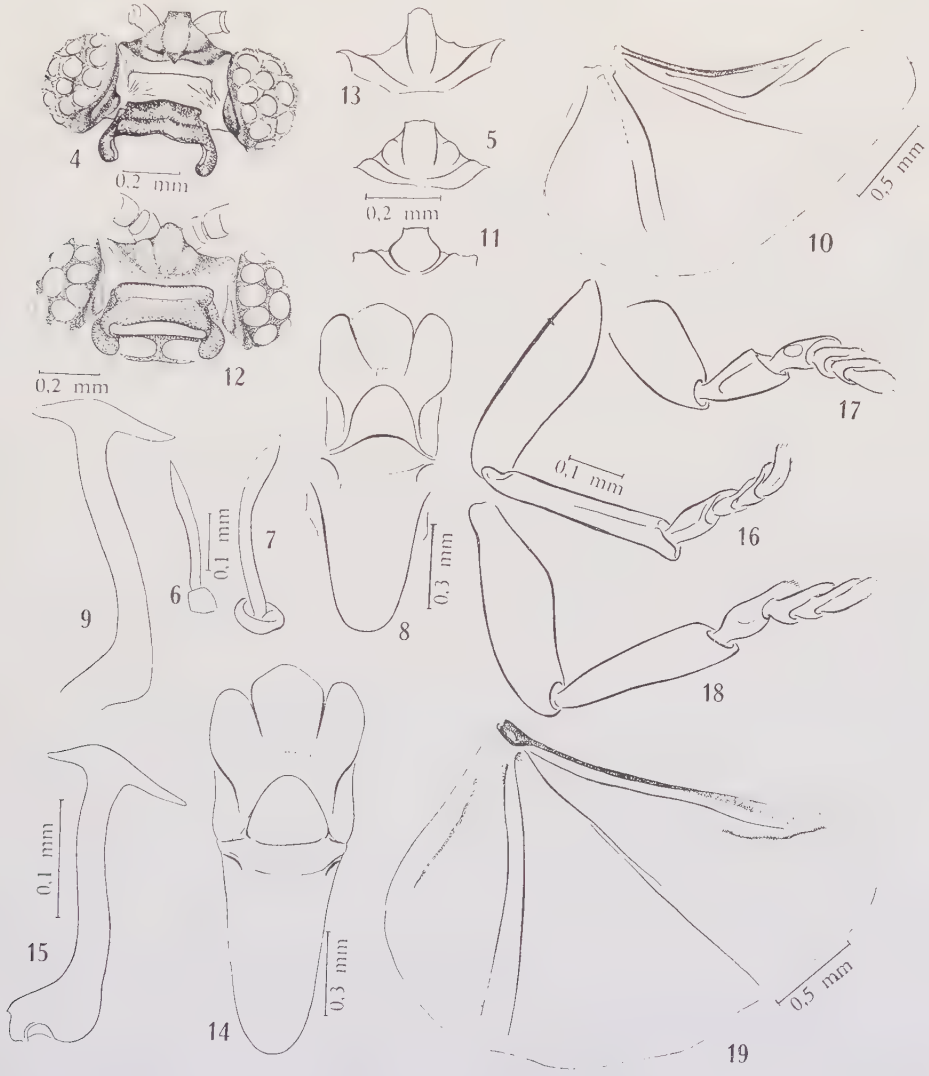
Coenocholax brasiliensis sp.n. — Fig. 1: Male, holotype: fig. 2: lateral view of aedeagus, paratype n.º 3; fig. 3: posterior view of aedeagus, holotype.

Abdomen: Terminalia with a large proctiger as in fig. 1. Aedeagus with a blade-like descendent branch bearing a sharply angled hook at tip (figs. 2-3). (In some other species of this genus, the whole aedeagus is tubulose).

Legs: Metatarsus with a conspicuous sensorial organ, 4th segment rounded at tip, all segments slightly pubescent.

Wings: First pair reduced to a coriaceous blade. Second pair with the seven longitudinal veins well marked; the fragment of Radius or inter-radio-median vein (Luna de Carvalho) bended in the proximal portion inclosing a pigmented area which forms a slight depression. Length of Median vein, from the beginning of M1 to the tip of M2: 1.25 mm.

Holotype: Male n.º 2, Km 47, antiga Estrada Rio-São Paulo, Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brazil, XI. 1944, P. Wygodzinsky coll. Paratype: Male n.º 3, same place and collector as holotype, I.1945. Other material studied: One male n.º 4, same data as holotype. All specimens in the collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz.



Coenocholax beckeri sp.n. — Fig. 4: Dorsal view of head, holotype; fig. 5: frontal-tubercle, holotype; fig. 6: mandible, paratype n.º 6; fig. 7: maxillary palpus, paratype n.º 6; fig. 8: metathorax, holotype; fig. 9: lateral view of aedeagus, holotype; fig. 10: 2nd wing, paratype n.º 6. *Coenocholax brasiliensis* sp.n. — Fig. 11: Frontal-tubercle, holotype. *Coenocholax wygodzinskyi* sp.n. — Fig. 12: Dorsal view of head, holotype; fig. 13: frontal-tubercle, idem; fig. 14: metathorax, idem; fig. 15: lateral view of aedeagus, idem; fig. 16: fore leg, idem; fig. 17: mid leg, idem; fig. 18: hind leg, idem; fig. 19: 2nd wing, paratype n.º 9.

Female, larva and *host*: Unknown.

Discussion — *C. brasiliensis* sp.n. closely resembles *C. fenyesi* Pierce, 1909, from which it can easily be distinguished by the shape of the proctiger and aedeagus.

Coenocholax beckeri sp.n.

(Figs. 4-10)

Male — General colour of the dried specimen dark brown.

Head: Greatest width — 0.86 mm; width between the eyes — 0.35 mm. Eyes with 11 facets on dorsal view, the facets are surrounded by a short, close and erect pubescence. Occipital area membranous. Frontal tubercle as in fig. 5. 1st and 2nd antennal segments without noticeable sensorial organs, the other ones, including the flabellum entirelly covered with minute sensorial organs; length of antennal segments (in millimeters): I-II together — 0.10; III (with flabellum) — 0.79; IV — 0.03; V — 0.73; VI — 0.36; VII — 0.42. Mandibles reaching the mouth opening, maxillary palpi long and slender with the basal segments contiguous to the posterior-inferior margin of the head and approximated to the inferior margin of the eyes.

Thorax: Pro and mesothorax reduced; metathorax broader than the former thoracic segments and about 6 times longer. Praescutum separated from the lateral lobes of scutum by a groove which becomes evanescent towards the confluence with the scutellum. Scutellum anteriorly rounded. Postlumbium with the anterior and posterior edges, rounded. Length of metathoracic sclerites: praescutum + scutellum 0.50 mm; post-scutellum 0.67 mm; total length of the metanotum 1.23 mm.

Abdomen: Terminalia with a short proctiger, the margins of which are twisted upwards. Aedeagus as in fig. 9, entirely tubulose.

Legs: Femora with the longitudinal groove present. Metatarsus with a conspicuous sensorial organ; 4th segment rounded at tip, all segments slightly pubescent at tip.

Wings: First pair reduced to a coriaceous blade. Second pair with 8 longitudinal veins, all well marked; jugal vein a slightly irregular; inter-radio-median vein extending normally. Length of Median vein — 1.25.

Holotype: Male n.º 5, Rio de Janeiro, D.F., Brazil, 28.V.1951, J. Becker coll. Paratype: Male n.º 6, Km 47, antiga Estrada Rio-São Paulo, Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brazil, I.1945, P. Wygodzinsky coll., in the collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz.

Female, larva and *host*: Unknown.

Discussion — *C. beckeri* sp.n. differs from the exotic species in the shape of the aedeagus and general features.

This species is named in honour of our friend Dr. Johann Becker who kindly furnished us some specimens reported in this paper.

Coenocholax wygodzinskyi sp.n.

(Figs. 12-20)

Male — General colour of the exemplar in alcohol, dark reddish brown.

Head: Greatest width — 0.85 mm; width between the eyes — 0.44 mm. Eyes with, at least, 12 facets on dorsal view, interfacetal area pubescent. Occipital area membranous. Frontal tubercle as in fig. 13. 1st and 2nd antennal segments without noticeable sensorial organs, the other ones, including the flabellum entirely covered with minute sensorial organs; length of the antennal segments (in millimeters): I-II together — 0.09; III (with flabellum) — 1.06; IV — 0.06; V — 0.71; VI — 0.40; VII — 0.52. Mandibles overpassing the mouth opening, maxillary palpi long and slender, reaching, in rest, the middle of the front trochanters; basal segments of the maxillary palpi contiguous

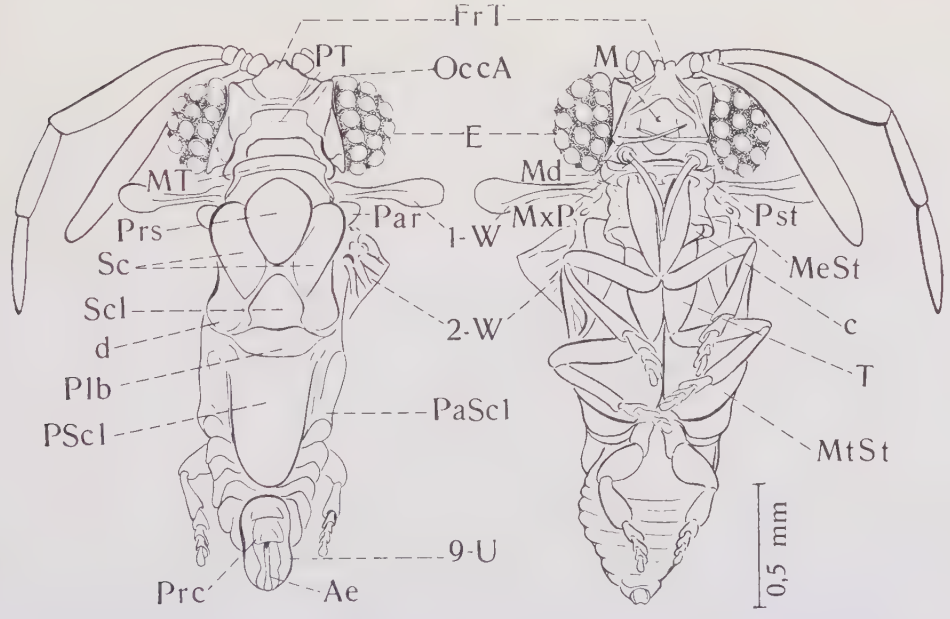


Fig. 20 — *Coenocholax wygodzinskyi* sp.n., male, dorsal and ventral view, paratype n.° 9 (Ae = Aedeagus, c = coxa, d = area lateral posteriore dello scuto metatoracico, Silvestri, E = eyes, FrT = frontal-tubercle, Oliveira & Kogan, 1-W = 1st pair of wings, M = mouth opening, Md = mandibles, MeSt = mesosternum, MT = mesothorax, MtSt = metasternum, MxP = maxillary palpi; 9-U = ninth uromerus, OccA = occipital area, Oliveira & Kogan, Par = paraptera, Silvestri, PaScl = parascutellum, Ulrich = lateroscutello, Silvestri, Plb = postlumbium, Prc = proctiger, Pasteels, PrS = praescutum = lobo anteriore dello scuto metatoracico, Silvestri, PScl = post-scutellum = scutello, Silvestri, Pst = praesternum, PT = prothorax, Sc = Scutum, Bohart = lobo lateral e anteriore dello scuto, Silvestri, Scl = Scutellum = area mediana posteriore dello scuto, Silvestri, 2-W = 2nd pair of wings, detached, T = trochanter).

to the posterior-inferior margin of the head but slightly distant to the inferior margin of the eyes.

Thorax: Pro and mesothorax reduced; metathorax broader than former thoracic segments and about 7 times longer. Praescutum separated from lateral lobes of scutum by a sharp groove; confluence of praescutum, scutellum and lateral lobes of scutum very depressed. Scutellum anteriorly slightly angled. Posterior edge of the postlumbium rounded backwards. Length of the metathoracic sclerites: praescutum + scutellum 0.66 mm; post-scutellum 0.62 mm; total length of metanotum 1.42 mm.

Abdomen: Terminalia with a short proctiger, the margins of which are twisted upwards. Aedeagus as in the fig. 15, entirely tubulose.

Legs: Femora with longitudinal groove present. Metatarsus with a conspicuous sensorial organ; 4th segment rounded at tip, all segments slightly pubescent at tip.

Wings: First pair reduced to a coriaceous blade, second pair with 8 longitudinal veins, distal end of subcosta, inter-radio-median and jugal vein edged by a thin pigmented area; length of Median vein — 1.80.

Holotype: Male n.º 7, Km 47, antiga Estrada Rio-São Paulo, Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brazil, II.1945, P. Wygodzinsky coll. Paratypes: One male n.º 8, same place and collector as holotype, XI. 1947; one male n.º 9, Nova Teutônia, Estado de Santa Catarina, Brazil, II. 1959, F. Plaumann coll., T. Borgmeier leg., in the collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz.

Female larva and *host*: Unknown.

Discussion — C. wygodzinskyi sp. n. is closely related to *C. beckeri* sp.n. from which it chiefly differs by the shape of the frontal tubercle, the length of the two branches of the Median vein, and relative proportions of the antennal segments.

We are pleased to name this species in honour of our friend Dr. P. Wygodzinsky, to whom we are greatly indebted for most of the specimens reported in this paper.

Key to the Brazilian species of "Coenocholax"

1. Second pair of wing without jugal vein; proctiger wider than 9th urite; inter-radio-median vein bended, inclosing a pigmented depressed area ..... *brasiliensis* sp.n.
1'. Second pair of wing with jugal vein; proctiger narrower than 9th urite; inter-radio-median vein extended linearly 2
2. Median vein (from the beginning of M1 to the tip of M2) as long as the total length of the metanotum ..... *beckeri* sp.n.
2'. Median vein longer than the metanotum, at least 0.4 mm longer ..... *wygodzinskyi* sp.n.

Myrmecolax Westwood, 1861

Myrmecolax incautus sp.n.

(Figs. 21-26)

Male * — General colour brown.

Head: Greatest width — 0.73 mm; width between the eyes 0.44 mm. Eyes with 8-9 facets on dorsal view, the facets are surrounded by a very short pubescence. Occipital area membranous. Frontal tubercle as in fig. 22. 1st and 2nd antennal segments without noticeable sensorial organs, the other ones entirely covered with minute sensorial organs. Length of the antennal segments (in millimeters): I — II together — 0.09; III (with flabellum) — 0.96; IV — 0.04; V — 0.72; VI — 0.34; VII — 0.47. Mandibles curved, the distal end enlarged. Maxillary palpi long, with the basal articles contiguous to the posterior-inferior margin of the eyes.

Thorax: Pro and mesothorax reduced. Total length of the metanotum — 1.56 mm.

Abdomen: Aedeagus entirely tubulose, as in fig. 24.

Wings: Second pair with the typical venation of the genus but the first inter-radio-median vein is not furcate, extending linearly.

Legs: Metatarsus with a conspicuous sensorial organ; 4th segment rounded at tip, all segments slightly pubescent at tip.

Holotype: Male n.º 10, Carmo do Rio Claro, Estado de Minas Gerais, Brazil; 16.1-1958; J. Becker coll. Specimen caught at light. In the collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz.

Female, larva and *host*: Unknown.

Discussion: This species can easily be separated from the majority species of the genus, including *M. borgmeieri* Hofeneder, 1949, the only other described Neotropical species, in having the 1st inter-radio-median vein without fork. In this respect it resembles the African species *M. afurcifer* Luna de Carvalho, 1959, but differs from it by the shape of the wing and general features.

Halictophagidae Pierce, 1908

Halictophagus Dale, 1832

Halictophagus lopesi sp.n.

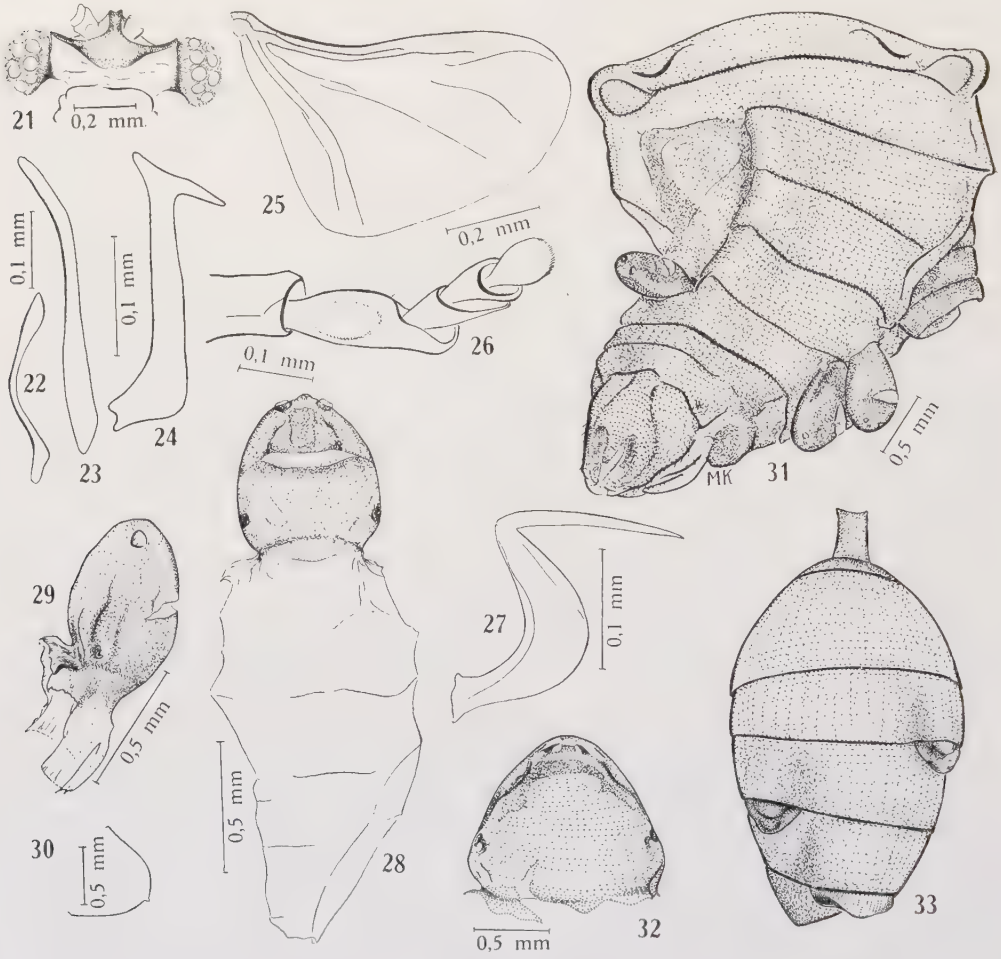
(Figs. 27-31, 34)

Male — General colour of the exemplar in alcohol, black.

Head: Greatest width — 0.64 mm; width between the eyes — 0.42 mm. Eyes with 10 facets on dorsal view, interfacetal area of the

* This exemplar was partially damaged, therefore its description is obviously incomplete.

eyes, pubescent. Antennae with 1st and 2nd segments short and without noticeable sensorial organs, the next four segments are flabellate and



Myrmecolax incautus sp.n., holotype — Fig. 21: Dorsal view of head; fig. 22: mandible; fig. 23: maxillary palpus; fig. 24: lateral view of aedeagus; fig. 25: 2nd wing; fig. 26: fore tarsi. *Halictophagus lopesi* sp.n. — Fig. 27: Lateral view of aedeagus, holotype; fig. 28: dorsal view of female, allotype; fig. 29: lateral view of female cephalothorax, paratype n.º 13; fig. 30: female mandible, paratype n.º 13; fig. 31: dorsal view of the abdomen of *Nersia florens* Stal, stylopized by *H. lopesi* sp. n. *Pseudoxenos piercei* (Brèthes) — Fig. 32: Dorsal view of female cephalothorax n.º 20; fig. 33: dorsal view of the abdomen of *Isodontia costipennis* Spin. stylopized by *P. piercei*.

covered with minute sensorial organs, the 7th looks like the flabellum of the former segments also with sensorii; length of the antennal segments: I-II (difficult to measure with accuracy); III (with flabellum) — 0.44; IV (idem) — 0.35; V (idem) — 0.29; VI (idem) — 0.27; VII — 0.25; the antennae are well separated at base.

Mandibles and labial palpi very short. Maxillary palpi seem to be absent.

Thorax: Pro and mesothorax reduced; metathorax broader than the former thoracic segments and about 6 times longer. Praescutum

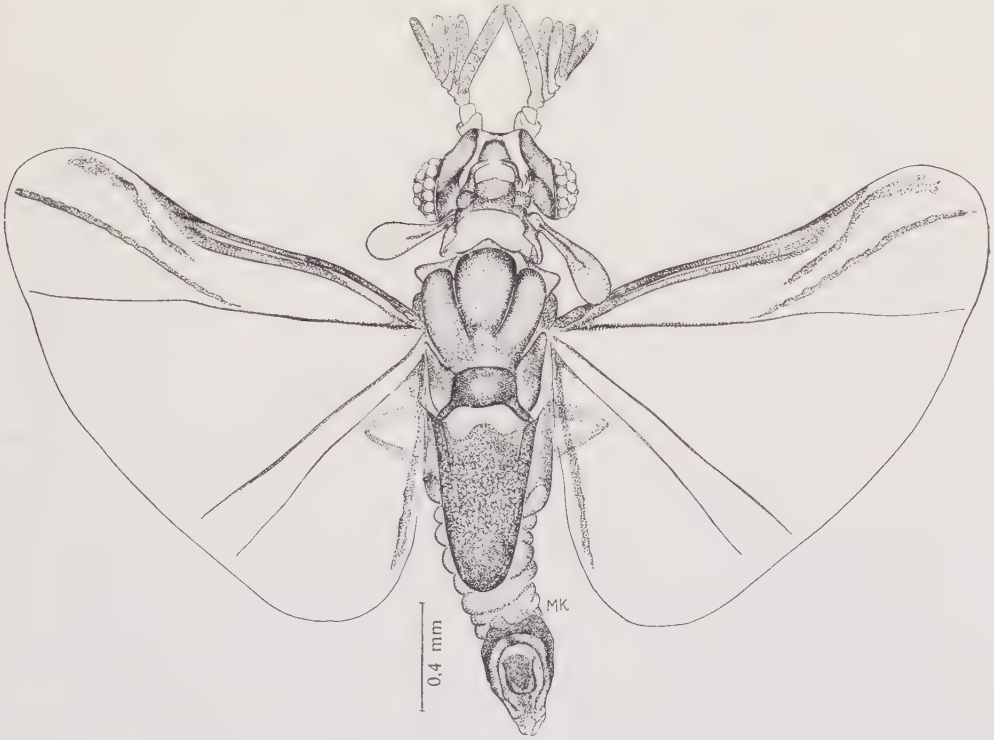


Fig. 34 — *Halictophagus lopesi* sp.n., male, holotype.

rounded anteriorly. Confluence from praescutum and the two lobes of the scutum forming a depressed area. Scutellum quadrangular extending postero--laterally into two branches that emarginate the post-lumbium bilobed posteriorly. Length of metathoracic sclerites: praescutum + scutellum 0.58 mm; post-scutellum 0.29 mm; total length of the metanotum 1.33 mm.

Abdomen: Uromeri well demarked, terminalia as in fig. 34. Aedeagus as in fig. 27, with the horizontal branch very long.

Legs: Tarsi three segmented, the last one without claws.

Wings: First pair reduced. Second pair with 7 longitudinal veins. Second anal and the two inter-radio-median veins diffused into pigmented stripes.

Female (figs. 28-29) — Cephalothorax constricted at base, pale brown; general shape sub-oval. Mandibles with one very little tooth

(fig. 30). Clypeus slightly produced between the mandibles and rounded forward. Cephalothoracic membrane almost reaching the margins of the cephalothorax, uniformely broad in the middle and getting acute towards both sides. Principal proportions: length of cephalothorax 0.59 mm; width at base of the cephalothorax 0.36 mm; width between the spiracles 0.52 mm; distance between the mandibles 0.10 mm; width of the head through the cephalothoracic membrane 0.50 mm; length of the head, in the median line 0.24 mm.

Larva — Trianguline not found in the allotype and female paratypes.

Holotype: Male n.º 11, cidade do Salvador, Estado da Bahia, Brazil, I-1949, H. de Souza Lopes coll. Allotype: female n.º 12, same data as holotype. Paratypes: 2 females and 1 male puparium, imago hatched, n.os 13-15, same data as holotype. Other specimens: n.os 16a-b, 2 male puparia, imago hatched; n.º 17a, 1 male puparium, imago hatched; n.º 17b, 1 female cephalothorax; n.os 18a-b, 2 male puparia, imago not hatched; n.º 18c, 1 female cephalothorax; n.os 19a-b, 2 male puparia, imagos hatched; n.º 19c-d, 2 female cephalothoraces. These specimens were not select as paratypes because they were not withdraw from their hosts (All these specimens in the collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz). 2 male puparia, imagos not hatched; 3 females cephalothoraces, and 2 male puparia, imagos not hatched; 3 females cephalothoraces on 2 hosts in the M. Kogan's collection.

Host — *Nersia florens* Stal, 1858 (Homoptera, Dyctiopharidae).

Discussion — By the shape of the aedeagus, *H. lopesi* sp.n. is related to *H. piperi* Bohart, 1943, from the Philippines Islands, from which it differs by its size and the one toothed mandible of the female.

All specimens were collected on their hosts by our friend Prof. Hugo de Souza Lopes, to whom this species is dedicate with pleasure.

Stylopidae Kirby, 1813

Pseudoxenos Saunders, 1872

Pseudoxenos piercei (Brèthes, 1922) Bohart, 1941

(Figs. 32-33)

Ophthalmochlus (*Homilops*) *piercei* Brèthes, 1922: 50

Host — *Isodontia costipennis* Spin.

From the specimen n.º 42/747 (Rio de Janeiro, D.F., Arlé coll.) of the Collection of the Museu Nacional, we studied the following material withdrawn from its abdomen: 1 female cephalothorax in the right side, between the 3rd and the 4th urotergiti; 1 female cephalothorax in the left side, between the 4th and the 5th urotergiti; 1 male puparium in

the right side, between the 5th and 6th urotergiti. Collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz n.os 20-22.

Distribution — La Rioja, Argentina (Brèthes, 1922) and Rio de Janeiro, Distrito Federal, Brazil.

Mengeidae Pierce, 1909

Triozocera Pierce, 1911

Triozocera paulistana Kogan, 1958

The campanulate shape of the 4th tarsal segment, may be considered a generic character of the genera *Triozocera* and *Dundoxenos*, as remarked by Luna de Carvalho, in a letter to the authors. Therefore the discussion of the species must be changed as following: *T. paulistana* is closely related to *T. mexicana* Pierce, from which it differs by the widely separated epicranian plates and the shape of the proctiger (remark of L. de Carvalho). The male holotype of this species is in the collection of Strepsiptera of the Section of Entomology of the Instituto Oswaldo Cruz, under n.º 1.

Acknowledgements — We wish to express our thanks to Prof. H. de Souza Lopes, Dr. P. Wygodzinsky, Dr. J. Becker and Father T. Borgmeier, OFM, for the delivery of the material here studied. Our gratefulness also to Prof. A. da Costa Lima for the determination of the Dyctiopharidae *Nersia florens* Stal, 1858, host of *Halictophagus lopesi* sp.n., and Dr. Ed. Luna de Carvalho (Angola) for several specialized remarks.

RESUMO

Neste trabalho procuramos atualizar e acrescentar observações novas ao conhecimento dos Strepsiptera do Brasil. Descrevemos 4 espécies novas da família Myrmecolacidae, representados apenas por machos e uma espécie nova da família Halictophagidae, representada por macho, fêmea e hospedador. Registramos a ocorrência, no Brasil, de uma espécie da família Stylopidae, conhecida anteriormente da Argentina e fornecemos dados adicionais sôbre uma espécie da família Mengeidae, *Triozocera paulistana* Kogan, 1958.

Baseados em Hofeneder & Fulmek (1942-43) damos a lista dos hospedadores encontrados estilopizados no Brasil.

REFERENCES

Bohart, R.M., 1941, A revision of the Strepsiptera with special reference to the species of North America. *Univ. Calif. Publ. Ent.*, 7(6): 91-160, 1 pl., 8 figs.

Bohart, R.M., 1943, New species of Halictophagus with a key to the genus in North America. (Strepsiptera, Halictophagidae). *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 36(3): 341-359, 2 pls.

BOHART, R.M., 1951, The Myrmecolacidae of the Philippines (Strepsiptera). *Wasmann J. Biol.*, 9(1): 83-103, 56 figs.

BRÈTHES, J., 1923, Primera contribución para el conocimiento de los Strepsiptera argentinos. *Rev. Fac. Agron. La Plata*, 15: 41-56, 4 pls.

CROWSON, R.A., 1955, *The natural classification of the families of Coleoptera*. 187 pp., Nathaniel Lloyd & Co. Ltd., London. (cf.pp. 166-169).

DE MEIJERE, J.C.H., 1908, Zwei neue Strepsipteren aus Java. *Tijdschr. Ent.*, 51: 185-190, 1 Taf.

ESAKI, T. & MIYAMOTO, S., 1958, The Strepsiptera parasitic on Heteroptera. *Proc. 10th Int. Congress Ent.*, 1: 379-381, 25 figs.

GÜNTHER, V., 1949, Strepsiptera from Trinidad, B.W.I. *Acta Soc. Ent. Csl.*, 46: 47-50, 5 figs.

HEQVIST, K-J., 1958, Fynd av en representant för *Halictophagidae* en för vart land ny familj inom ordninger *Strepsiptera*. *Ent. Tidskr.*, 79 (1-2): 61-65, 2 figs.

HOFENEDER, K., 1949-1950, Uber einige Strepsipteren. *Brotéria*, 18(3): 109-122; (4): 145-166, 35 figs.; 19(2): 81-96.

HOFENEDER, K. & FULMEK, L., 1942-1943, Verzeichniss der *Strepsiptera* und ihrer Wirte. *Arb. physiol. angew. Ent.* Berlin-Dahlen, 9(3): 179-185; (4): 249-283; 10(1): 32-58; (2-3): 139-169; (4): 196-230.

JEANNEL, R., 1945, Sur la position systématique des Strepsiptères. *Rev. Franç. Ent.*, 11(3): 111-118, 8 figs.

KOGAN, M., 1958, A new species of the genus Triozocera Pierce from Brazil (Mengeidae, Strepsiptera). *Studia Ent.*, 1(3-4): 421-426, 9 figs.

LAMEERE, A., 1938, *Précis de Zoologie*, 4: 536 pp., G. Doin ed., Paris.

LUNA DE CARVALHO, E., 1953, Contribuição para o conhecimento dos Strepsípteros de Portugal (III Nota). *Mem. Est. Mus. Zool., Univ. Coimbra*, 215: 1-8, 8 figs.

LUNA DE CARVALHO, E., 1956, Primeira contribuição para o estudo dos Estrepsípteros angolenses (Insecta Strepsiptera). *Publ. cult. Co. Diam. Angola*, 29: 11-54, 37 figs.

LUNA DE CARVALHO, E., 1959, Segunda contribuição para o estudo dos Estrepsípteros angolenses (Insecta Strepsitptera). *Publ. cult. Co. Diam. Angola*, 41: 125-154, 20 figs.

MEIXNER, J., 1936, *Strepsiptera*, in *Handbuch der Zoologie*. *Insecta* 2. W. de Gruyter et Cie., Berlin. (cf.: 1277-1382, fig.).

NASSONOV, N.V., 1910, Untersuchungen zur Naturgeschichte der Strepsipteren [Edição alemã. Apêndice do editor (Hofeneder, K.)]. *Ber. naturw. mediz. Vereins Innsbruck*, 33: 139-206.

OGLOBIN, A.A., 1939, The Strepsiptera parasites of ants. *Verh. VII Int. Kongr. Ent.*, 2: 1277-1284, 8 figs.

PASTELS, J., 1956, Enquêtes sur les Strepsiptères (5e. série). *Bull. Ann. Soc. Roy. Ent. Belg.*, 92: 109-119, 36 figs.

PIERCE, W.D., 1908, A preliminary review of the classification of the order Strepsiptera. *Proc. Ent. Soc. Wash.*, 9: 75-85.

PIERCE, W.D., 1909, A monographic revision of the twisted winged insects comprising the order Strepsiptera Kirby. *Bull. U.S. Nat. Mus.*, 66: XII-232 pp., 15 pls., 3 figs.

PIERCE, W.D., 1911, Strepsiptera *in* P. Wystman, *Gen. Insectorum*, 121: 54 pp., 5 pls. [1913].

PIERCE, W.D., 1919, The comparative morphology of the order Strepsiptera together with records and descriptions of insects. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 54: 391-501, 15 pls.

Pierce, W.D., 1936, The position of the Strepsiptera in the classification of insects. *Ent. News*, 47: 259-263.

Ross, H.H., 1948, *A text-book of Entomology*. 532 pp., John Wiley & Sons, Inc., N. York (cf. pp. 364-367).

Salt, G., 1931, A further study of the effects of stylopization on wasps. *J. Exp. Zool.*, 59: 133-166, 2 pls.

Salt, G. & Bequaert, J., 1929, Stylopized Vespidae. *Psyche*, 36: 249-282.

Saunders, S.S., 1872, Stylopidarum, ordinem Strepsipterorum Kirbyi constituentium, mihi tamen potius Coleopterorum Familiae, Rhipiphoridis Meloidisquae, propinquae, Monographia. *Trans. Ent. Soc. London*, 1872: 1-48; 287-288, pl. VII, figs. 1-15.

Schulz, W.A., 1905, Hymenopteren-Studien. Leipzig.

Silvestri, F., 1940, Studi sugli "Strepsiptera" (Insecta) II. Descrizione, biologia e sviluppo postembrionale dell'*Halictophagus tettigometrae* Silv. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Fac. Agr. Portici*, 32: 11-48, 34 figs.

Smith, F., 1859, A contribution to the history of Stylops with an ennumeration of such species of exotic Hymenoptera as have been found to be attacked by those parasites. *Trans. Ent. Soc. London*, (2) 5: 127-133.

Templeton, R., 1841, Description of a new Strepsipterous insect. *Trans. Ent. Soc. London*, 3: 51-56, 1 pl.

Ulrich, W., 1927, Über das bisher einzige Strepsipteron aus dem baltischen Bernstein und über eine Theorie der Mengeinenbiologie. *Morphol. Okol. Tiere*, 8: 45-62, 18 figs.

Westwood, J.O., 1840, *An introduction to the modern classification of insects*. Longmans ed., London (cf. pp. 287-306, figs. 93-94).

Westwood, J.O., 1852, Proceedings. *Trans. Ent. Soc. London*, (2) 2: 9.

Westwood, J.O., 1861, Notice of the occurrence of Strepsipterous insects parasitic in ants, discovered in Ceylon by Herr Nietner. *Trans. Ent. Soc. London*, 5: 418-420, 1 pl.

SECRECIÓN DE FÓSFORO DURANTE LA ABSORCIÓN DE AZÚCARES. II. ESTUDIO DE LA SECRECIÓN *

M. R. Q. DE KASTNER
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, D.F.

(Con 2 figuras en el texto)

La absorción selectiva, se manifiesta especialmente en la distinta velocidad, no justificada, con que se absorben los diferentes azúcares considerando al epitelio como una membrana física inerte. Se han podido así establecer series de selectividad de absorción de hexosas y pentosas. Los primeros datos experimentales de estas diferencias, corresponden a Höber (13), e inmediatamente después a Hedon (10,11) y Nagano (28), sin embargo, los estudios más definitivos datan de los trabajos de Cori (5).

Las series de absorción selectiva en ratas, referentes a la absorción de glucosa a 100, han sido estudiadas por Cori (5), Wildbrant & Laszt (37), Westenbrink (36) y Sols & Ponz (30).

Las series son bastante coincidentes, siendo atribuibles las diferencias, a las distintas técnicas utilizadas en cada caso. Hay diferencias entre las distintas especies animales (38, 23).

Otra característica de la absorción selectiva es que las hexosas pueden absorberse hasta anular su concentración en el contenido intestinal, cosa que no ocurre con las pentosas y, que no se explica tampoco por simple difusión. Esta penetración en contra de un gradiente de concentración, ha sido especialmente puesta de manifiesto por Baeany & Sperber (1), que estudiaron la absorción de glucosa en el intestino delgado del conejo.

Se había dicho también que la velocidad de penetración de los azúcares selectivos, por el intestino, era independiente de la concentración en cuanto ésta superaba un cierto nivel (5, 32). Investigaciones posteriores, en especial de Fenton (8), han revelado discrepancias y una real dependencia entre la concentración de azúcar y la velocidad de absorción. Mas recientemente, Vidal Sevilla (35) demostró que la

* Recibido para su publicación en el 10 de Agosto de 1959.
Trabajo del Instituto Oswaldo Cruz (Divisão de Química e Farmacologia).

glucosa a distinta concentración hipotónica, se absorbía por el intestino. a velocidad creciente con la concentración y que, las soluciones hipertónicas producían facilmente alteraciones del epitelio que disminuían su capacidad de absorción, lo que explicaría la impresión de que la glucosa se absorbe a una velocidad constante.

No está todavía clara la explicación del por qué el epitelio posee esta selectividad de absorción y como consigue verificar la transferencia activa de algunos azúcares. WILDBRANDT & LASZT (37) dieron la hipótesis de que el azúcar absorbido selectivamente, penetraba a condición de que tuviera lugar un proceso de fosforilización. Esta idea fué también compartida por LUNDSGAARD (24).

WILDBRANDT & LASZT (37), observaron que la absorción selectiva se inhibe por el ácido monoyodo-acético, substancia que también inhibe la fosforilización de los tejidos. LUNDSGAARD (24) demostró una inhibición del mismo proceso por la florricina, que también inhibe la fosforilización. KAY (16) habia demostrado que el epitelio intestinal era muy rico en fosfatasas, así como el de los tubulos renales en los que también se dá una absorción de azúcares.

Una serie de trabajos se encaminaron a estudiar las posibilidades de fosforilización de la glucosa por la mucosa intestinal, así como las variaciones de los compuestos de fósforo en la mucosa durante la absorción. KAY (16) refería ya la esterificación de la glucosa con el ácido fosfórico por los extractos de la mucosa intestinal, proceso que fué más ampliamente estudiado y establecido por WILDBRANDT & LASZT (37). LASZT & SULLMANN (22) revelan un aumento de fósforo inorgánico en la mucosa intestinal durante la absorción de hexosas, lo que se confirma por VERZAR & SULLMANN (34).

LUNDSGAARD (26) encuentra en ratas mantenidas en ayuno de 24 horas, una distribución del fósforo ácido soluble del 29%, fósforo inorgánico 35%, fósforo orgánico fácilmente hidrolizable y dificilmente hidrolizable. Durante la absorción de glucosa, el fósforo orgánico disminuye proporcionalmente y se aumenta el fósforo orgánico facilmente hidrolizable, no variando el fósforo total. El contenido de glucógeno en la mucosa, no varía durante la absorción.

KJERULF-JENSEN & LUNDSGAARD (18), encuentran también que durante la absorción de fructosa, aumentan los ésteres fosfóricos facilmente hidrolizables en la mucosa y que tiene lugar una fosforilización y defosforilización. KJERULF-JENSEN (17) estudia las variaciones de concentración de los ésteres fosfóricos de azúcares durante la absorción de fructosa, glucosa y galactosa, demostrando que aumenta su concentración. Durante la absorción de glucosa, se acumula glucosa-6-fosfato, aunque hay simultánea formación de glucosa-1-fosfato en pequeña proporción; también se forma galactosa-6-fosfato y, asi mismo, aumenta el fructosa-6-fosfato al absorberse fructosa. Refiere igualmente un notable consumo de azúcar por los tejidos intestinales durante la absorción.

Para LUNDSGAARD (25) y KALCKAR (14), la absorción intestinal de la glucosa sería un proceso semejante a la reabsorción en el tubulo

renal y se acompañaría de una fosforilización en un borde interno de la célula, en la parte próxima a la luz y una defosforilización en la parte opuesta. Las mismas ideas eran sostenidas por el grupo de Verzar (33), interpretando el aumento de absorción como producido por el mantenimiento de un gradiente de concentración de glucosa, a un lado y otro de la membrana celular, que facilitaría su difusión.

Danielli (6) haciéndose solidario de estas interpretaciones, establecía que la eficacia de la fosforilización exigía que la membrana celular limitante con el contenido intestinal, había de ser menos permeable al ester que al azúcar.

La fosfatasa alcalina está especialmente acumulada en los bordes en cepillo o en chapa de los epitelios tubular e intestinal (9, 3, 7), aun cuando también se encuentra en otras regiones celulares, especialmente en la substancia de Golgi de la mucosa intestinal (29). Hay muchas otras observaciones en las que se ve también una estrecha relación entre capacidad absorbente de epitelios y riqueza en esas mismas células epiteliales en fosfatasa alcalina. Se ha pensado, por esto, en que la fosforilización podría ocurrir en la misma membrana celular. Los trabajos de Meyerhoff & Green (27) demuestran una acción fosfoferásica de las fosfatasas alcalinas del intestino, transfiriendo fosfato desde compuestos con enlaces fosfóricos ricos en energía a hexosas, haciendo particularmente posible la hipótesis de que la misma fosfatasa alcalina pueda catabolizar la fosforilación de las hexosas al penetrar en la membrana. Otra posibilidad es la de que la fosforilización corra a cargo de la hexoquinasa de la mucosa (2). Probablemente entre el A.T.P., que es el donador de fosfatos más verosimil, y la glucosa, se pasaría por una primera formación de glucosa metafosfato (38).

En relación con estas transformaciones metabólicas en superficie o en el interior de la célula, implicando procesos de fosfo y defosforilación, tienen interés las observaciones de que por el epitelio intestinal pueda tener lugar una salida de distintos compuestos de fósforo. Las antiguas experiencias de Clementi (4) y Sperry & Angevine (31), habían revelado la presencia de fosfolípidos en la secreción intestinal. Mas recientemente Sols & Ponz (30), demonstraron también que durante la absorción de glucosa y xilosa, aparece en el contenido intestinal, una fracción de fósforo inorgánico facilmente hidrolizable, que puede espontaneamente ser hidrolizado fuera del organismo por la propia fosfatasa segregada.

Es bien conocida, por otra parte, la excreción de notable cantidad de fósforo con las heces, parte procedente de los alimentos, pero en buena proporción claramente endógeno. Trabajos con fósforo radioactivo (12) revelan que, en ratas normales, un 40% del fósforo fecal debía ser endógeno.

Kjerulf-Jensen ha utilizado el mismo método (17), revelando también una salida de fósforo endógeno a la luz del intestino, así como la posibilidad de reabsorción de una parte del excretado. La presencia de fosfato inorgánico en la luz del intestino da lugar a una salida de

fósforo endógeno, estableciéndose probablemente un intercambio de iones a través del intestino delgado.

Laszt & Dalla Torre (21) demostraron que durante la absorción de monosacáridos tiene lugar, en el intestino delgado, una secreción de fosfato inorgánico a la luz intestinal. El curso de la secreción en el tiempo variaba según los azúcares. Comparando las cantidades de fosfato segregado a los 55 y 60 minutos con los distintos azúcares, obtenía una serie que coincidía bastante bien con la selectividad. Esta secreción no se producía con cloruro sódico, urea, glicocola, dulcita y sorbita. Ellos interpretaban el hecho como debido al escaso fosfato que habría quedado libre en el curso de los procesos de fosforilización, o a que el fósforo segregado se reabsorbería para formar con las hexosas ésteres hexosafosfóricos en la célula epitelial, de acuerdo con su hipótesis sobre el mecanismo de la absorción selectiva. Precipitando el fosfato por adición del cloruro de cerio a la solución de glucosa a absorber, se producía (19) una fuerte inhibición de la absorción selectiva, lo que explicaban considerando que el fosfato segregado sería necesario, al reabsorberse, para la fosforilización de las hexosas. En el raquitismo (21), la absorción de fosfato por el intestino está disminuída y también se aprecia este mismo fenómeno respecto al fosfato inorgánico segregado por el intestino durante la absorción de azúcares, lo que lleva consigo una inhibición en la absorción de glucosa; si a estos animales raquíticos se les administra vitamina D, mejora la reabsorción de fosfato, así como también la absorción de glucosa.

Los iones ioduro y sulfuro (20), que inhiben la reabsorción de fosfato, inhiben también la absorción de glucosa.

Esta secreción de fosfato inorgánico durante la absorción de azúcares, ha sido asi mismo confirmada por Lopez Navarro (23) y Sols & Ponz (30).

PLAN DE TRABAJO

Una vez averiguada la técnica de determinación de las distintas fracciones de fósforo adaptada a nuestras condiciones experimentales (15), hemos querido analizar con detenimiento la naturaleza del fósforo segregado durante la absorción de azúcares, investigando que fracción de fosfato inorgánico pasaba a la luz intestinal e intentando seguir las variaciones cuantitativas que presentaban estas distintas fracciones durante diferentes tiempos de absorción y en condiciones experimentales distintas. Parecía previsible que los cambios metabólicos inducidos en las células de la mucosa intestinal por la presencia de azúcares distintos y de substancias no azúcares, debería afectar al curso y cuantía de la secreción de estos distintos compuestos de fósforo por el epitelio.

Hemos escogido la técnica de Sols & Ponz (30) para el estudio de la absorción, que permite realizar en una misma asa de intestino un cierto número de absorciones sucesivas de la substancia que se desee investigar y que podía adaptar-se perfectamente a nuestras necesidades experimentales. Despues, pasamos a estudiar la secreción de compuestos de fósforo, comenzando por averiguarlo durante la absorción de glucosa hipotónica, isotónica e hipertónica; luego se investigó la secreción de fosfatos durante la absorción de arabinosa y cloruro sódico isotónico, así como durante la absorción de glicocola, escogiendo estas dos últimas substancias como tipo de los no azúcares.

TECNICA DE ABSORCIÓN

Para estudiar la secreción de las diferentes fracciones de fósforo durante la absorción intestinal de azúcares, empleabamos ratas, y las condiciones y principales rasgos de la técnica eran los siguientes:

Los animales eran de peso entre 60 y 180 g y se habian alimentado en nuestro laboratorio con una dieta mixta ordinaria. Sin ayuno previo, se anestesía las ratas con uretano, inyectando por via subcutánea 1.2 cc de solución al 12% por cada 100 g de peso. Media hora después de la inyección, puede ya disponerse a las ratas en las hamacas del dispositivo de la técnica de absorciones sucesivas (30). Se hace una "laparatomía" y se escoge un asa intestinal muy próxima al duodeno, de una longitud variable, alrededor de unos 30 cm. En los extremos de esta asa se introducen sendas cánulas, una para la entrada y otra para la salida de la solución. La cánula de entrada se continúa con un tubo de goma hasta un pequeño embudo provisto de llave de paso. La salida se continúa también con otro tubo de goma, cuyo extremo se aboca a una probeta o matraz aforado. Despues de lavar el asa interiormente con solución isotónica de cloruro sódico, se vierte en el embudo la cantidad de solución de azúcar a absorber que se haya elegido y que se precise en cada experiencia. Abriendo la llave de paso, se deja fluir esta solución hacia el asa y antes de que haya pasado toda, se impide la salida por el otro extremo mediante una pinza de presión. Se deja así el tiempo deseado para la absorción y se arrastra el contenido del asa con solución fisiológica, completando el liquido recogido en la probeta o matraz, hasta 20 cc. La cantidad de azúcar absorbido puede determinarse por la diferencia de cantidad de azúcar puesto y cantidad de azúcar residual y, de la misma forma puede determinarse la cantidad de las distintas fracciones de fósforo en el contenido intestinal. Terminada esa absorción, la misma asa se puede utilizar para ulteriores absorciones, previo lavado con más cantidad de suero fisiológico, permaneciendo constantes las condiciones experimentales, o variándolas por lo que se refiere a tiempos, naturaleza del azúcar, presencia de determinadas substancias, etc.

Durante las experiencias, el ambiente en que se encuentran los animales, debe estar a unos 30º y la temperatura del animal debe controlarse. Si se ha operado bien, no debe haber variaciones de temperatura interna superiores a ± 0.5º. El abdomen se cierra simplemente con grapas una vez se han introducido las cánulas, para evitar el enfriamiento. Como la capacidad del intestino varía con la presión de replección, ésta debe también tenerse en cuenta y así, en nuestras experiencias, la presión de replección ha sido siempre de 12 cm de agua. Las soluciones de azúcar a absorber tienen diferente concentración que también se indica en las experiencias.

Hay ciertas dificultades en la medida del asa "in situ" antes de poner las cánulas, por lo cual, los resultados sólo pueden hacerse comparables, de unos animales a otros, refiriéndolos a longitud de intestino o de peso, para lo cual, terminadas las experiencias, se extraía el asa sin distenderla y se medía y por otra parte se determinaba el peso.

DETERMINACIÓN DE LAS DISTINTAS FRACCIONES DE FÓSFORO

Para la determinación cuantitativa, colorimétrica, del fósforo, adaptamos una modificación del método de Fiske & Subbarow para la determinación en plasma (15).

Resultados

a) *Secreción de fosfatos con glucosa hipotónica*

En 23 ratas se han hecho experiencias de absorción de glucosa al 5.4%. Se distribuyeron en 4 grupos según el tiempo de absorción escogido, que fué de 15, 30, 45 o 60 minutos. En cada animal se practicaban 2 ó 3 absorciones sucesivas de la misma duración. Al final de cada absorción, se arrastraba el contenido del asa con la cantidad de suero fisiológico necesaria para completar el volumen recogido en probeta o matraz aforado hasta un volumen de 20 cc y a continuación, se lavaba el asa intestinal con unos 40 ó 50 cc más, quedando el asa intestinal preparada para la siguiente absorción.

La cantidad de solución isotónica de glucosa que se introducía en el embudo era de 5 cc, insuficiente por tanto para arrastrar el suero fisiológico residual, con lo que quedaba mezclado con él y diluído; es decir, que la glucosa estaría inicialmente en el asa en concentración hipotónica (del 3 al 4.5%).

En la Tabla 1, se reúnen los datos de las experiencias de 15, 30, 45 y 60 minutos, con los valores: fósforo inorgánico, ester, lipídico y total que se encuentran en la luz intestinal al final de cada absorción. Para hacerse una idea de conjunto, se han obtenido también los valores medios de cada grupo. Los resultados se expresan en μg de fósforo por cm de longitud intestinal.

TABLA I

Absorción de glucosa hipotónica en pruebas sucesivas de 15, 30, 45 y 60 minutos, en asa intestinal de rata. Secreción de fósforo inorgánico (P.I), fósforo ester (P.E), fósforo lipídico (P.L) y fósforo total (P.T.) expresado en μg

EXPERIENCIAS DE 15 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 30 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 45 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 60 MINUTOS					
Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T
1	1.ª	0.256	0.147	0.160	0.560	1	1.ª	1.120	0.470	0.640	1.590	1	1.ª	1.670	0.460	0.530	2.520	1	1.ª	0.410	2.100	0.950	3.460
	2.ª	0.550	0.907	0.780	2.240		2.ª	2.120	0.340	0.300	2.490		2.ª	2.400	0.680	2.370	6.320		2.ª	0.620	3.330	2.960	6.910
	3.ª	0.610	1.507	0.916	3.030		3.ª	1.300	1.020	0.000	2.590												
2	1.ª	0.310	0.125	0.164	0.590	2	1.ª	1.100	0.440	0.260	1.710	2	1.ª	1.630	0.770	0.610	2.870	2	1.ª	0.410	2.390	0.670	3.470
	2.ª	0.590	1.058	0.890	2.530		2.ª	0.260	0.730	1.440	3.130		2.ª	2.350	0.910	1.550	5.320		2.ª	0.850	4.120	0.110	5.080
	3.ª	0.690	1.558	0.950	3.200		3.ª	0.700	0.320	0.720	2.150												
3	1.ª	0.300	0.028	0.212	0.540	3	1.ª	0.830	1.066	0.210	1.960	3	1.ª	1.370	1.390	0.650	2.800	3	1.ª	0.790	2.720	4.260	7.770
	2.ª	0.560	0.918	0.835	2.310		2.ª	1.550	0.650	0.580	2.990		2.ª	2.290	1.160	3.080	6.630		2.ª	0.950	3.690	3.910	8.550
	3.ª	0.616	1.540	0.913	3.070		3.ª	0.020	1.020	0.000	1.950												
4	1.ª	0.306	0.094	0.430	0.830	4	1.ª	0.607	1.690	0.170	2.290	4	1.ª	1.590	0.830	0.690	2.970	4	1.ª	0.700	2.450	1.530	4.680
	2.ª	0.560	0.966	0.827	2.353		2.ª	2.750	0.570	0.560	3.680		2.ª	2.550	0.660	3.300	7.020		2.ª	0.680	4.540	0.340	5.560
	3.ª	0.610	1.524	0.910	3.040		3.ª	0.270	0.320	0.000	0.580												
5	1.ª	0.330	0.088	0.161	0.580	5	1.ª	1.056	1.013	0.010	1.990	5	1.ª	1.680	0.360	1.120	3.290	5	1.ª	0.510	1.900	2.560	4.970
	2.ª	0.565	1.010	0.851	2.430		2.ª	1.440	1.060	0.350	—		2.ª	2.100	1.720	3.290	5.460		2.ª	0.650	5.460	1.980	8.090
	3.ª	0.622	1.660	0.958	3.240		3.ª	—	—	—	—												
6	1.ª	0.295	0.111	0.124	0.530							6	1.ª	1.520	0.910	1.050	3.350	6	1.ª	0.630	2.620	3.100	6.350
	2.ª	0.563	0.957	0.843	2.360								2.ª	—	—	—	—		2.ª	0.750	3.430	2.860	7.040
	3.ª	0.660	1.480	0.920	3.060																		
Valor	1.ª	0.300	0.980	0.210	0.610	Valor	1.ª	0.940	0.930	0.260	1.890	Valor	1.ª	1.570	0.780	0.770	2.960	Valor	1.ª	0.570	2.360	2.170	5.100
médio	2.ª	0.564	0.970	0.840	2.370	médio	2.ª	1.620	0.670	0.650	3.070	médio	2.ª	2.340	1.020	2.710	6.150	médio	2.ª	0.750	4.090	2.020	6.870
	3.ª	0.630	1.540	0.930	3.100		3.ª	0.570	0.670	0.180	1.810												

b) *Secreción de fosfatos con glucosa isotónica*

En 8 ratas se han llevado a cabo experiencias de absorciones sucesivas. El número de pruebas, así como los tiempos de absorción, son los mismos que en las experiencias anteriores. La dosis ha sido 10 cc de glucosa al 5.4% en cada prueba, con lo que resulta procticamente isotónica.

Los resultados de las distintas ratas y los valores medios para cada tiempo de absorción, se reúnen en la Tabla II.

En 5 de estas ratas, en las experiencias sucesivas de 30 minutos, se ha determinado además el fósforo lábil y no se ha encontrado diferencia alguna entre el fósforo determinable después de 30 minutos a 100° y el fósforo inorgánico, por lo cual deducimos que no estará presente el adenosín-trifosfórico.

c) *Secreción de fosfatos con glucosa hipertónica*

Se han utilizado 8 ratas poniendo 10 cc de solución de glucosa al 10.8% por el embudo de entrada del asa, con lo que, en el tramo intestinal, la solución en contacto con la mucosa tendrá una concentración inicial hipertónica, aproximadamente el doble de la isotónica.

Los resultados de las absorciones sucesivas de 15, 30, 45 y 60 minutos de duración, se reúnen en la Tabla III. Se han empleado dos ratas para cada uno de los citados tiempos de absorción. En la misma tabla se dan los valores medios para cada tiempo.

d) *Estudio comparativo de la secreción de fosfatos*

Comparando los valores medios de las primeras absorciones de cada grupo (glucosa hipotónica, isotónica e hipertónica) pueden hacerse las siguientes observaciones representadas en la figura 1: El fósforo ester tiende a aumentar durante el curso de la absorción, sobre todo con glucosa isotónica, siendo mucho menor la cantidad encontrada cuanto mayor sea la concentración de glucosa. El fósforo lipídico aumenta también durante los 60 minutos de absorción, excepto con glucosa hipertónica, en que varía muy poco. El fósforo inorgánico aparece mucho mas abundante cuanto mayor sea la concentración de glucosa puesta en el asa y va aumentando en el curso de la absorción, alcanzando un máximo hacia los 45 minutos, para disminuir despues de este tiempo.

e) *Secreción de fosfatos con arabinosa*

Las experiencias de absorciones sucesivas se llevaron a cabo con 8 ratas. El número de pruebas y los tiempos de absorción fueron los mismos que en las experiencias anteriores. El líquido a absorber eran 5 cc de arabinosa al 4.5%. Los resultados vienen expresados en la

TABLA II

Absorción de glucosa isotónica en pruebas sucesivas de 15, 30, 45 y 60 minutos, en asa intestinal de rata. Secreción de fósforo inorgánico (P.I), fósforo ester (P.E), fósforo lipídico (P.L) y fósforo total (P.T) expresado en μg

EXPERIENCIAS DE 15 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 30 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 45 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 60 MINUTOS					
Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T
1	1.ª	0.840	0.180	0.830	1.850	1	1.ª	1.870	0.650	1.110	3.630	1	1.ª	3.160	0.420	2.380	5.960	1	1.ª	1.990	0.980	2.630	5.600
	2.ª	1.360	0.580	1.320	3.360		2.ª	2.260	1.040	0.750	4.060		2.ª	3.860	0.450	2.660	6.750		2.ª	2.410	1.310	3.480	6.440
	3.ª	1.750	0.830	1.290	3.880		3.ª	0.700	0.710	0.870	2.280												
2	1.ª	1.000	0.060	0.850	1.930	2	1.ª	2.450	0.850	1.500	4.800	2	1.ª	1.860	0.660	2.880	5.400	2	1.ª	1.630	0.720	2.930	5.280
	2.ª	1.630	1.340	0.920	3.690		2.ª	2.660	0.820	0.880	4.360		2.ª	3 700	0 390	2 700	6 990		2.ª	2.310	1 010	2 720	6.800
	3.ª	1.670	1.380	1.320	4.350		3.ª	1.080	1.200	0.610	2.890												
Valor	1.ª	0.920	0 120	0.850	1.890	Valor	1.ª	2.160	0 750	1.310	4.220	Valor	1.ª	2 510	0.540	2 630	5.680	Valor	1.ª	1 810	0 850	2.780	5.440
médio	2.ª	1.490	0 960	1.120	3.520	médio	2.ª	2.460	0.930	0.820	4.210	médio	2.ª	3.780	0.420	2.680	6.880	médio	2.ª	2 360	1 160	3 100	6 620
	3.ª	1.710	1.110	1.300	4.120		3.ª	0.890	0.950	0.740	2.580												

TABLA III

Absorción de glucosa hipertónica en pruebas sucesivas de 15, 30, 45 y 60 minutos, en asa intestinal de rata. Secreción de fósforo inorgánico (P.I), fósforo ester (P.E), fósforo lipídico (P.L) y fósforo total (P.T) expresado en μg

EXPERIENCIAS DE 15 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 30 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 45 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 60 MINUTOS					
Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T
1	1.ª	2.952	0.000	1.529	4.480	1	1.ª	5.040	0.086	1.520	6.646	1	1.ª	6.099	0.160	1.180	7.439	1	1.ª	4.520	0.310	1.290	6.120
	2.ª	4.968	0.000	0.545	5.513		2.ª	6.150	0.339	0.590	7.089		2.ª	8.010	0.000	1.350	9.370		2.ª	6.600	1.270	2.020	9.890
	3.ª	5.212	0.280	0.430	5.920		3.ª	2.950	0.735	0.262	3.947												
2	1.ª	3.108	0.260	1.217	4.585	2	1.ª	4.220	0.150	0.620	4.990	2	1.ª	7.560	0.080	1.280	8.920	2	1.ª	4.920	0.530	1.070	6.520
	2.ª	4.815	0.380	1.130	6.318		2.ª	7.760	0.980	0.470	9.210		2.ª	8.470	0.220	1.290	9.950		2.ª	6.360	1.190	1.260	8.810
	3.ª	5.065	0.180	0.830	6.070		3.ª	3.090	0.550	0.357	3.997												
Valor	1.ª	3.030	0.130	1.370	4.530	Valor	1.ª	4.630	0.120	1.070	5.820	Valor	1.ª	6.830	0 120	1.230	8 180	Valor	1.ª	4 720	0 420	1.180	6.320
médio	2.ª	4.890	0.190	0.840	5.920	médio	2.ª	6.960	0.660	0.530	8.150	médio	2.ª	8.240	0.110	1.320	9.660	médio	2.ª	6 480	1.230	1.640	9 350
	3.ª	5.140	0.230	0.630	6.000		3.ª	3.020	0.640	0.310	3.970												

Tabla IV. La figura 2, que recoge las cantidades de fósforo presentes en las primeras absorciones de arabinosa y glucosa a concentraciones equimoleculares, muestra diferencias de comportamiento bastante notables.

f) *Secreción de fosfatos ante una solución isotónica de cloruro sódico*

Era interesante saber el comportamiento de la mucosa intestinal respecto de substancias no azucaradas, y así estudiamos las fracciones

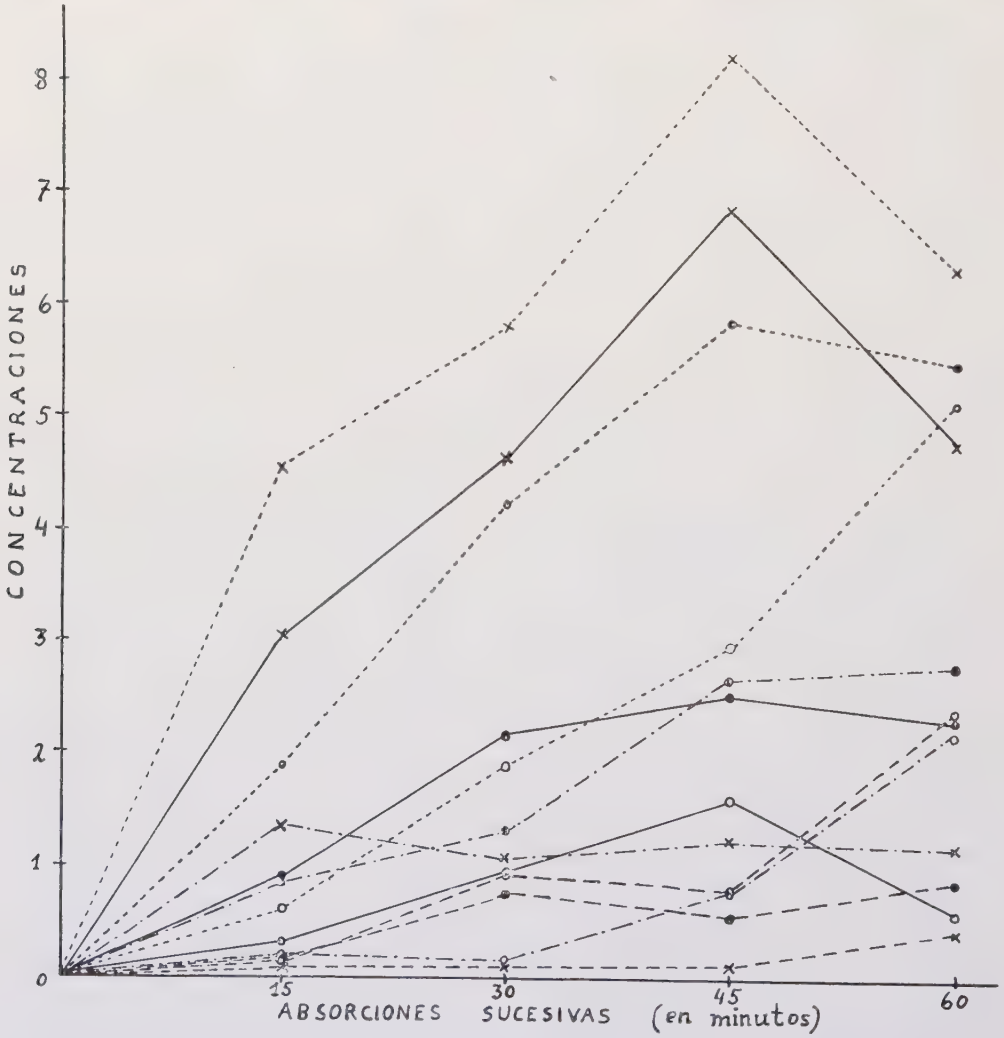


Fig. 1 — Comparación de las distintas fracciones de fósforo segregadas con glucosa hipotónica °, isotónica • e hipertónica ×. Secreción de fósforo inorgánico ———, ester — — — —, lipídico —.—.—.—. y total - - - - -.

de fósforo presentes cuando en el asa intestinal se disponía, en lugar de solución de azúcar, suero fisiológico.

Se realizaron experiencias en 12 ratas, con tiempos de absorción de 15 y 30 minutos. El cloruro sódico se utilizaba al 0.8% en la cantidad de 5 cc.

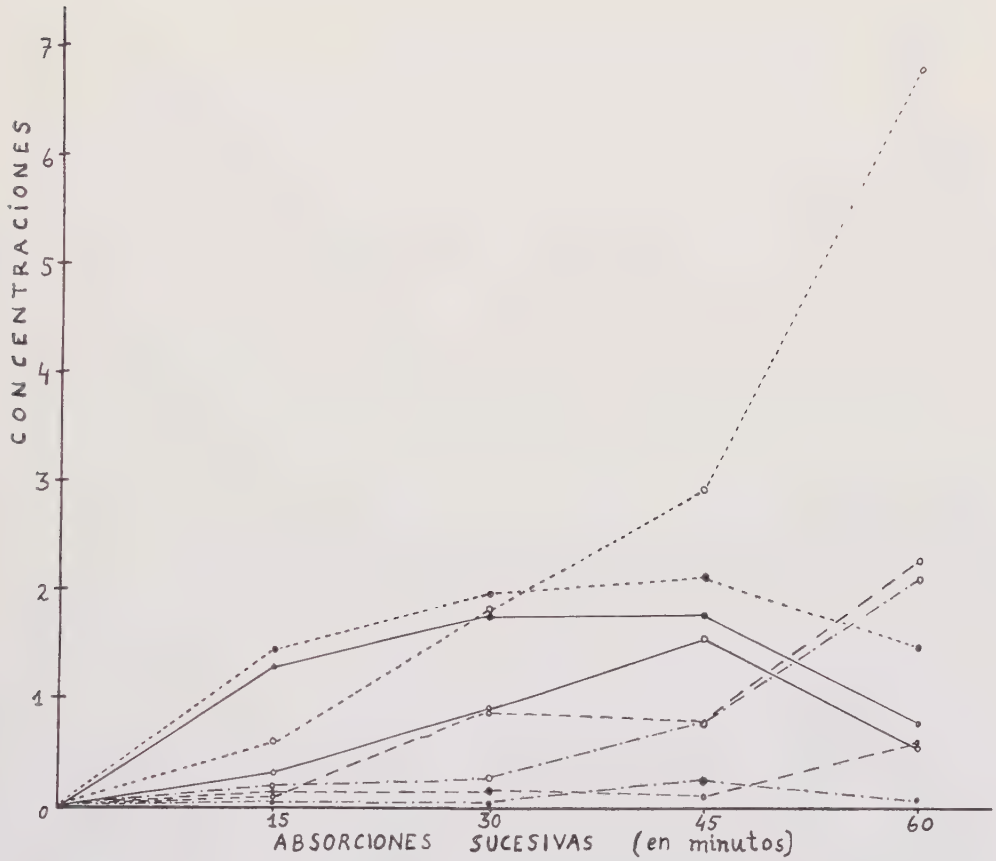


Fig. 2 — Comparación de los resultados obtenidos durante la absorción de glucosa ° y arabinosa •. Secreción de fósforo inorgánico ————, ester — — — —, lipídico —.—.—.—. y total - - - - -.

En las experiencias de 15 minutos no existe secreción de fósforo. En las de 30 minutos sólo se aprecia, en las terceras absorciones, una pequeña cantidad de fósforo inorgánico.

El epitelio parece distinguir claramente los azúcares del cloruro sódico, y debe admitirse que la secreción de fosfatos ante los azúcares es una respuesta a su presencia y no un simple efecto de la replección intestinal ni del paso de agua.

TABLA IV

Absorción de arabinosa en pruebas sucesivas de 15, 30, 45 y 60 minutos, en asa intestinal de rata. Secreción de fósforo inorgánico (P.I), fósforo ester (P.E), fósforo lipídico (P.L) y fósforo total (P.T) expresado en μg

EXPERIENCIAS DE 15 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 30 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 45 MINUTOS						EXPERIENCIAS DE 60 MINUTOS					
Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T	Rata	Prueba	P.I	P.E	P.L	P.T
1	1.ª	1.196	0.133	0.036	1.365	1	1.ª	1.640	0.210	0.066	1.916	1	1.ª	1.930	0 000	0.140	2.070	1	1.ª	0.770	0 800	0.120	1.690
	2.ª	0.320	0.326	1.100	1.546		2.ª	0.120	0.510	0.910	1.490		2.ª	2.470	0.640	0.120	3.230		2.ª	2.590	0.200	0 060	2.850
	3.ª	0.760	2.360	0.120	3.240		3.ª	2.300	0.380	1.690	4.400												
2	1.ª	1.454	0.110	0 006	1.570	2	1.ª	1.940	0.110	0.000	2.050	2	1.ª	1.660	0.220	0.370	2.250	2	1.ª	0.860	0.400	0.060	1.320
	2.ª	0.464	0.308	0.803	1.575		2.ª	0.450	0.311	0.724	1.520		2.ª	2.360	0.000	0.110	2.470		2.ª	2.550	0.080	0.000	2.630
	3.ª	0.830	2.340	0.210	3.380		3.ª	2.670	0.210	1.820	4.700												
Valor médio	1.ª	1.320	0.120	0.020	1.460	Valor médio	1.ª	1.790	0.160	0.030	1.980	Valor médio	1.ª	1.790	0.110	0.250	2.160	Valor médio	1.ª	0.810	0.600	0.090	1.500
	2.ª	0.390	0.320	0.950	1.560		2.ª	0.280	0.410	0.810	1.500		2.ª	2 410	0.320	0.110	2 850		2.ª	2.570	0.140	0.030	2.740
	3.ª	0.790	2.350	0.160	3.310		3.ª	2.480	0.290	1.750	4.550												

TABLA V

Persistencia de la respuesta secretora de fosfatos ante la absorción de glucosa. Experiencias de 30 minutos. Secreción de fósforo inorgánico (P.I), fósforo ester (P.E), fósforo lipídico (P.L) y fósforo total (P.T) expresado en μg

EXPERIENCIAS DE 30 MINUTOS					
Rata	Absorción	P.I	P.E	P.L	P.T
1	glucosa	0.900	0.830	0.350	1.980
	NaCl	0.200	1.400	0.400	2.000
2	glucosa	0.850	0.560	0.250	1.600
	NaCl	0.100	1.460	0.396	2.400
Valor médio	glucosa	0.870	0.690	0.300	1.790
	NaCl	0 150	1.430	0.400	2.200

g) *Persistencia de la respuesta secretora ante la absorción de glucosa*

Dado que el suero fisiológico no provocaba la secreción de compuestos de fósforo, pensamos utilizarlo para ver si, después de una absorción de glucosa y arrastrada por el contenido intestinal, continuaba la secreción en presencia de suero fisiológico.

Se utilizaron dos ratas. En la primera experiencia de 30 minutos, se absorbía glucosa (5 cc al 5.4%) y, durante la segunda, de la misma duración, se introducían 5 cc de cloruro sódico al 0.8%.

La Tabla V, muestra que la respuesta secretora se prolonga después de haber dejado de estar la glucosa presente en el asa. Sin embargo, con cloruro sódico se encuentra menos fosfato inorgánico que en la absorción anterior con glucosa y, menos también, que el que aparece en una segunda absorción con glucosa; en cambio, el fósforo ester aparece en una proporción mayor.

h) *Absorción intestinal con glicocola*

Era interesante ver, si la secreción de fosfatos que tiene lugar durante la absorción de hexosas y pentosas y, que no se provocaba por soluciones fisiológicas isotónicas de cloruro de sódio, se producía o no, en presencia de otras substancias no azúcares y, escogimos para comprobarlo la glicocola.

Se utilizaron dos ratas con experiencias de absorción de glicocola 0.6 M de 30 minutos de duración. En ningún caso se aprecia secreción alguna de fósforo.

DISCUSIÓN

La presencia de glucosa a las tres concentraciones ensayadas provocaba la salida de diversos compuestos de fósforo, desde las células epiteliales a la luz intestinal.

Aunque no se sigan en estricto sentido las variaciones de las distintas fracciones de fósforo a lo largo de la absorción, dado que se estudian en animales distintos, parece demostrarse que, en las experiencias con glucosa hipertónica al menos, tiene lugar una reabsorción de fósforo entre los 45 y los 60 minutos, ya que el fósforo total en definitiva disminuye. Dado el caracter de permeabilidad de la membrana celular, lo mas razonable es pensar en que se reabsorbe fosfato inorgánico, dado que el fósforo ester y el fósforo lipídico quedan a una concentración tan débil que, dificilmente puede comprenderse que se difundan en sentido contrario.

Puede llamar la atención el hecho de que las cantidades de fósforo ester y fósforo lipídico que aparecen con glucosa hipotónica alcancen valores relativamente altos y, a diferencia de lo que ocurre con el fósforo inorgánico, no aumentan correlativamente con glucosa isotó-

nica o hipertónica. Quizás pueda explicarse este comportamiento teniendo en cuenta que, inicialmente (experiencias de 15 minutos), se segregan en la misma o mayor proporción que con glucosa hipotónica y que, por la presencia del azúcar en el intestino, tiene lugar simultaneamente con la secreción de compuestos de fósforo una secreción de fosfatasas, mayor cuanto mayor sea la concentración de glucosa que puede, al continuar el tiempo de absorción, producir la hidrólisis del fósforo orgánico, ester o lipídico y, su paso a inorgánico para ser reabsorbido por el epitelio.

Puede también extrañar que, la suma de las cantidades de fósforo total encontradas en las dos experiencias sucesivas de 30 minutos, por ejemplo, sea superior a la que se encuentra al cabo de 60 minutos (esta diferencia es mayor a medida que se trabaja con concentraciones de glucosa más altas. La interpretación que debe darse es que, teniendo en cuenta que la respuesta secretora de la mucosa es mayor cuanto mayor sea la concentración de glucosa y, como en las experiencias de 60 minutos va disminuyendo la concentración de azúcar a medida que se va absorbiendo, el estímulo secretor se reduce, y el fósforo total presente no es tan grande como sería si al cabo de 30 minutos de absorción, se repusiera otra vez la concentración inicial.

El hecho de que ya en las experiencias de 15 minutos estén presentes las tres fracciones de compuestos fosfóricos, hace pensar en que el fosfato inorgánico segregado deba salir de la célula como tal y no ser el resultado de la hidrólisis de los otros productos por la fosfatasa; además, la cantidad de fósforo inorgánico en ese tiempo es también más alta que la de las otras dos, lo que hace esta conclusión más convincente.

El fósforo inorgánico, por otra parte, se encuentra en mayor proporción cuanto mayor es la concentración de la solución de glucosa puesta en el intestino, mientras que la fracción de fósforo ester disminuye al aumentar esta concentración. Es dificil decidir si hay una íntima relación entre el proceso mismo de absorción de azúcares y la secreción de fósforo ester. A primera vista podría pensarse que sí, de hecho, la glucosa se fosforila en la mucosa y por consiguiente, al aumentar la concentración de ésteres hexosa-fosfóricos en el interior, podría escapar una pequeña parte de ellos otra vez a la luz del intestino y que éste diera razón del fósforo encontrado. En este sentido habla también el hecho de que el fósforo ester que se encuentra durante la absorción de arabinosa, es mucho más bajo que el encontrado durante la absorción de glucosa de igual presión osmótica. La arabinosa, como es sabido, no puede fosforilarse por los sistemas enzimáticos de la mucosa intestinal, y tampoco puede catabolizarse por la misma. Danielli (6) deducía que, para que el mecanismo de fosforilación de las hexosas fuera eficaz para acelerar el paso de las mismas, se requería que los ésteres fosfóricos de las hexosas no pudieran atravesar la membrana hacia la luz intestinal en proporción notable. Las concentraciones de ésteres fosfóricos que nosotros encontramos, son tan pequeñas que son perfectamente compatibles con esta hipótesis.

Sin embargo, parecería razonable que al aumentar la concentración de glucosa en la luz y, por tanto, aumentar la penetración a través de la membrana, debería aumentar la concentración de esteres hexosafosfóricos en las células y, por tanto, debería salir a la luz una mayor proporción de fosfato ester, lo cual no ocurre. Sin embargo, esto si acontece con el fosfato inorgánico, muy probablemente por simples razones de índole osmótica o porque parte del fosfato que se transfiere a la hexosa penetrante, precisamente en la membrana, no consigue la fosforilación y escapa al exterior de la célula.

No parece probable que la secreción de fosfolípidos pueda tener alguna relación con la absorción de azúcares y debe atribuirse a relaciones celulares sin sentido para la transferencia activa de glucosa. Los resultados muestran casi siempre oscilaciones poco regulares.

En algunos casos de absorción de glucosa, se practicaba la determinación del fósforo labil, con resultado negativo, lo que indica que dentro de la fracción de fósforo ester no debe figurar, al menos en cantidad determinable, el adenosin-trifosfato. Nos inclinamos a pensar que el fósforo ester pueda ser hexosa fosfatos y esteres fosfóricos de unidades de tres carbonos, aunque no hemos hecho ninguna determinación en este sentido, dada la exigua proporción de los mismos en un medio relativamente alto de concentración de azúcares.

Las cantidades de fósforo encontradas en las absorciones de glucosa son, en todo caso, bastante reducidas. Téngase en cuenta que los resultados vienen expresados en milésimas de miligramo por cm de intestino.

Las experiencias con arabinosa han revelado que también se segrega fosfato inorgánico, ester y lipídico. El fósforo total va aumentando durante la absorción con un máximo a los 30 o 45 minutos, disminuyendo algo a los 60. Inicialmente la secreción de fósforo total es algo mayor con arabinosa hipotónica que con glucosa hipotónica, pero a partir de los 30 minutos de absorción queda por debajo de lo segregado con glucosa.

Mientras que la glucosa y la arabinosa provocan la salida de compuestos de fósforo, la presencia del cloruro sódico al 0.8% en la luz del intestino, no da lugar a tal efecto. En este aspecto la mucosa se comporta analogamente que con la secreción de fosfatasas alcalinas.

La glicocola no parece provocar ninguna secreción de fosfatos.

Es interesante el que la mucosa siga vertiendo fosfatos a la luz del intestino en una absorción de cloruro sódico sucesiva a otra con glucosa, ya que el cloruro sódico por sí sólo no provoca tal comportamiento. Interpretamos el hecho como debido a la respuesta metabólica celular a la glucosa, más prolongada que la presencia de la glucosa misma. Quizá pueda pensarse en que la absorción de la glucosa lleva consigo un aumento de actividad metabólica, necesaria para la misma transferencia activa, con aumentos de concentración de ésteres fosfóricos y, en general, de una mayor intensidad en el metabolismo del fósforo que se continúa aunque se retire la solución de glucosa y que

haga que sigan saliendo de las células las distintas fracciones de fósforo encontradas. Sin embargo, como ya hemos hecho notar previamente, esta salida de fósforo es algo menor que la correspondiente a una segunda absorción con glucosa, es decir, que sigue un curso descendiente de normalización.

RESUMEN

Hemos escogido la técnica de Sols & Ponz para el estudio de la absorción, que permite realizar en una misma asa de intestino un cierto número de absorciones sucesivas de la substancia a investigar. La determinación del fósforo se hacía con una modificación del método de Fiske & Subbarow.

Comenzamos por averiguar la secreción de compuestos de fósforo durante la absorción de glucosa hipotónica, isotónica e hipertónica. El fósforo corresponde a las fracciones de fósforo inorgánico, ester y lipídico sin encontrar nunca fósforo proteico.

La secreción de las tres fracciones de fósforo se presenta asi mismo en experiencias con soluciones de arabinosa.

Soluciones de cloruro sódico al 0.8% y de glicocola 0.6 N, no provocan la salida de ninguna fracción de fósforo.

Por último observamos la duración de la respuesta secretora ante el estímulo químico de la glucosa.

SUMMARY

The general technique employed was identical with that of Sols & Ponz, and phosphorus was determined by a modification of the Fiske & Subbarow's method.

Experiments with the small intestine of rats, have shown that inorganic phosphate, ester phosphate and lipid phosphorus appeared in the intestinal mucosa during the absorption of glucose at different concentrations. However, protein phosphorus has never been found.

Assays with arabinose showed also a secretion of phosphorus.

Phosphorus do not appeared when solutions of 0.8% NaCl or 0.6 N glycine were used.

If 0.8% NaCl was used after an experiment with hexoses or pentoses, then a secretion of phosphorus was also observed. However, this secretion was smaller than the one obtained with sugar alone.

The significance of these findings are discussed.

RESUMO

A técnica empregada no presente trabalho para o estudo da absorção foi, sem qualquer alteração, a descrita por Sols & Ponz que permite determinações sucessivas na mesma alça intestinal. As dosagens do fósforo foram feitas de acôrdo com uma modificação de Fiske & Subbarow.

A administração de glicose hipotônica, isotônica e hipertônica faz com que se produza uma secreção de compostos fosfóricos sob a forma de fósforo inorgânico, ester fosfórico e fósforo lipídico, sem encontrar fósforo proteico.

Também, durante a absorção de arabinosa observamos a secreção de fosfatos.

O clorêto de sódio 0.8% e a glicocola 0.6 N não produzem nenhuma secreção de fósforo.

Finalmente, neste trabalho observamos a duração da resposta secretora ao estímulo químico da glicose.

BIBLIOGRAFIA

1. Bárány, E.H. & Sperber, E., 1942, A theoretical and experimental study of intestinal glucose absorption. *Ark. Zool.*, 34A: 1-31.
2. Bissegger, A. & Laszt, L., 1951, Untersuchungen über die Hexokinasewirkung von Dünndarmschleimhaut auf die Phosphorylierung von verschiedenen Monosacchariden. *Helv. Physiol. Pharmacol. Acta*, 9C: 60.
3. Bourne, G., 1945, *Cytology and cell physiology*. University Press, Oxford.
4. Clementi, A., 1927, Presenza di lipidi tra i constituenti normali del secreto enterico. *Boll. soc. ital. biol. Sper.*, 2: 584.
5. Cori, C.F., 1925, The fate of sugar in the animal body, 1. The rate of absorption of hexoses and pentoses from the intestinal tract. *J. Biol. Chem.*, 66: 691-715.
6. Danielli, J.F. & Davson, H., 1943, *The permeability of natural membrane*, Cambridge.
7. Deane, H.W. & Dempsey, E.W., 1945, The localization of phosphatases in the Golgi region of intestinal and other epithelial cells. *Anat. Rec.*, 93: 401.
8. Fenton, P.F., 1945, Response of the gastrointestinal tract to ingested glucose solutions. *Amer. J. Physiol.*, 144: 609-619.
9. Gomori, G., 1941, The distribution of phosphatase in normal organs and tissues. *J. Cell. Comp. Physiol.*, 17: 71-83.
10. Hédon, M.E., 1900, Sur la résorption intestinale et l'action purgative des sucres en solutions hyperisotoniques. *C.R. Soc. Biol.*, Paris, 52: 41-42.
11. Hédon, M.E., 1900, Sur la résorption intestinale des sucres en solutions isotoniques. *C.R. Soc. Biol.*, Paris, 52: 87-89.
12. Hevesy, G., Hahn, L. & Rebbe, O., 1939, Excretion of Phosphorus. Kgl. Danske Videnskab. Selskab. *Biol. Medd.*, 14 (3) : 23 pp.
13. Höber, R., 1899, Über Resorption in Dünndarm. *Pflügers Arch.*, 74: 246-271.
14. Kalckar, H., 1937, Phosphorylation in kidney tissue. *Enzymologia*, 2: 47-52.
15. Kastner, M.R.Q., 1959, Secreción de fósforo durante la absorción de azúcares. I. Métodos de determinación del fósforo. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 57 (2): 199-218.
16. Kay, H.D., 1928, The phosphatases of mammalian tissues. *Biochem. J.*, 22: 855-866.
17. Kjerulf-Jensen, K., 1942, Die innerhalb der Darmmucosa während der Resorption von Fructose, Glucose und Galaktose gebildeten Hexosenmonophosphorsäuren. *Acta physiol. Scand.*, 4: 225.

18. KJERULF-JENSEN, K. & LUNDSGAARD, E., 1940, Quantitative Wertung des Umsatzes der Phosphatester in der Darmschleimhaut von Ratten während der Fructoseresorption. *Hoppe-Seylers Z.*, 266: 217-224.

19. LASZT, L., 1942, Bezichungen H. Wirkung von Ceriumchlorid auf die Zuckerresorption aus dem Dünndarm. *Schweiz. med. Wschr.*, 193.

20. LASZT, L., 1945, Der Kohlehydratstoffwechsel und seine hormonal Regulation. *Bull. Soc. Fribourgeoise Sci. Nat.*, 38: 137-164.

21. LASZT, L. & DALLA TORRE, L., 1941, Relationship between sugar absorption and phosphate metabolism. I Secretion of phosphorus in the intestinal lumen during the absorption of monosaccharides. *Schweiz. med. Wschr.*, 71: 1416-1420.

22. LASZT, L. & SULLMANN, H., 1935, Nachweis der Bildung von Phosphorsäureestern in der Darmschleimhaut bei der Resorption von Zuckern und Glycerin. *Biochem. Z.*, 278: 401-417.

23. LÓPEZ NAVARRO, 1946, La secreción intestinal de fosfatasas. *Rev. esp. Fisiol.*, 2.

24. LUNDSGAARD, E., 1933, Hemmung von Esterifizierungs vorgangen als Ursache der Phlorrhizinwirkung. *Biochem. Z.*, 264: 209-220.

25. LUNDSGAARD, E., 1935, The effect of phloridzin on the isolated kidney and isolated liver. *Skand. Arch. Physiol.*, 72: 265-270.

26. LUNDSGAARD, E., 1939. Die säureloslichen Phosphatverbindungen in der Darmschleimhaut bei Ruhe und während der Hexoseresorption. *Hoppe-Seylers Z.*, 261: 193-208.

27. MEYERHOF, O. & GREEN, H., 1949, Synthetic action of phosphatase. I Equilibria of Biological Esters. *J. Biol. Chem.*, 178: 655-667.

28. NAGANO, J., 1902, Zur kenntnis der Resorption einfacher, im besonderer stereoisomerer Zucker im Dunndarm. *Pflügers Arch.*, 90: 389-404.

29. NOVIKOFF, A.B., KORSON, L. & SPATER, H.W., 1952, Alkaline phosphatase activity in the Golgi substance of intestinal mucosa. *Exp. Cell. Res.*, 3: 617-618.

30. SOLS, A. & PONZ, F., 1946, Nueva técnica para el estudio de la absorción intestinal y datos para la mejor interpretación del mecanismo de la absorción selectiva de glúcidos en relación con la fosfatasa de la secreción intestinal. *Rev. esp. Fisiol.*, 2: 283-384.

31. SPERRY, W.M. & ANGEVINE, R.W., 1930, The secretion of lipids into the intestine. *J. Biol. Chem.*, 87: XXii.

32. VERZAR, F., 1935, Die Rolle von Diffusion und Schleimhautaktivität bei der Resorption von verschiedenen Zuckern aus dem Darm. *Biochem. Z.*, 276: 17-27.

33. VERZAR, F. & MCDOUGALL, E. J., 1936, *Absorption from the intestine*. New York.

34. VERZAR, F. & SULLMANN, 1937, Die Bildung von Phosphorsaureestern in der Darmschleim haut bei der Resorption. *Biochem. Z.*, 289: 323-340.

35. VIDAL-SEVILLA, S., 1950, Absorción intestinal de soluciones hipertónicas de glucosa y su influencia sobre la capacidad de absorción. *Rev. esp. Fisiol.*, 6: 143.

36. WESTENBRINK, H.G.K., 1936, Uber den Einfluss von Phosphat auf die Gluco seresorption aus dem Darm. *Acta brev. néerd. Physiol.*, 6: 36-38.

37. WILBRAND, W. & LASZT, L., 1933, Untersuchungen über die Ursachen der Selektiven Resorption der Zucker aus dem Darm. *Biochem. Z.*, 259: 398-417.

38. WILBRAND, W. & ROSENBERG, TH., 1951, Weitere Untersuchungen uber die Glukosepenetration durch die Erythrocytenmembran. *Helv. physiol. Acta*, 8: 82-83.

MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ — Publicação periódica editada desde 1909 em tomos constituídos de um a vários fascículos, em geral um só tomo por ano, destinada à divulgação de trabalhos de pesquisa original elaborados por membros do corpo científico do Instituto Oswaldo Cruz, excepcionalmente incluindo colaboração de autores estranhos à instituição.

Para permuta e correspondência:

Caixa Postal 926
Rio de Janeiro, D.F.
Brasil

REDATOR-SECRETÁRIO DAS PUBLICAÇÕES
Herman Lent

SUMÁRIO

Págs.

OLIVEIRA, LEJEUNE, P.H. DE; NASCIMENTO, RUBEM DO; KRAU, LUIZA & MIRANDA, ARNALDO — Observações hidrobiológicas sôbre a mortalidade de peixes na Lagoa de Camorim (Com uma figura no texto) 115-126

OLIVEIRA, LEJEUNE P.H. DE; NASCIMENTO, RUBEM DO & MIRANDA, ARNALDO — Estudos sôbre o fósforo em algumas lagoas do Rio de Janeiro 127-136

KLOSS, G.R. — Nematóides parasitos de *Gryllotalpoidea* (Orthoptera) do Brasil (Com 11 estampas) 137-170

TRAVASSOS, LAURO — Contribuição ao conhecimento dos *Arctiidae*. XLII. Gênero *Eucereon* Huebner, 1819 (Lepidoptera, Heterocera) (Com 38 figuras no texto) 171-190

MELLO, R. PIMENTA DE; BALLINI, ITALIA & SÁ, JUDITH MALTA DE — Tumor de Yoshida — Evidenciação de células tumorais no sangue circulante e no derrame ascítico (Com duas figuras no texto) 191-194

MACHADO F.º, D.A. — *Echinorhynchidae* do Brasil. II. Nova espécie do gênero *Echinorhynchus* Zoega in Mueller, 1776 (Com 3 estampas) 195-198

KASTNER, M.R.Q. DE — Secreción de fósforo durante la absorción de azúcares. I. Métodos de determinación del fósforo (Con 6 figuras en el texto) 199-218

OLIVEIRA, S.J. DE & KOGAN, MARCOS — A contribution to the knowledge of the Brazilian Strepsiptera (Insecta) (With 34 text-figures) 219-234

KASTNER, M.R.Q. DE — Secreción de fósforo durante la absorción de azúcares. II. Estudio de la secreción (Con 2 figuras en el texto) 235-252